DAVID EAGLEMAN

INCOGNITO

VIEȚILE SECRETE ALE CREIERULUI



INCOGNITO

David Eagleman (n. 1971) este specialist în neuroştiinţe, membru al Consiliului Forumului Economic Internaţional, cercetător în cadrul Institutului pentru Etică şi Tehnologii Inovatoare. În 2012, a fost inclus de revista italiană *Style* pe „Lista personalităţilor geniale“ („Brightest Idea Guys“).

Alte cărţi de acelaşi autor: *Wednesday is Indigo Blue. Discovering the Brain of Synesthesia* (2009); *Sum. Forty Tales from the Afterlives* (2009; tradusă în 28 de limbi, printre care şi în română: *Sum. Patruzeci de poveşti de dincolo*, Humanitas, 2013); *Why the Net Matters: How the Internet Will Save Civilization* (2010); *The Brain* (2015); (coautor împreună cu Jonathan Downar) *Brain and Behavior: A Cognitive Neuroscience Perspective* (în curs de apariţie la Oxford University Press).

DAVID EAGLEMAN

INCOGNITO

VIEŢILE SECRETE ALE CREIERULUI

Traducere din engleză de
OVIDIU SOLONAR

HUMANITAS
BUCUREŞTI

Redactor: Adina Săucan
Coperta: Ioana Nedelcu
Corectori: Cristina Jelescu, Cecilia Laslo
Tehnoredactor: Manuela Măxineanu
DTP: Iuliana Constantinescu, Dan Dulgheru

Tipărit la Tipografia Real

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
Incognito: vieţile secrete ale creierului /
David Eagleman; trad.: Ovidiu Solonar. –
Bucureşti: Humanitas, 2016
Bibliogr.
ISBN 978-973-50-5020-7
I. Solonar, Ovidiu (trad.)
616.8

EDITURA HUMANITAS
Piaţa Presei Libere 1, 013701 Bucureşti, România
tel. 021/408 83 50, fax 021/408 83 51
www.humanitas.ro

Comenzi online: www.libhumanitas.ro
Comenzi prin e-mail: vanzari@libhumanitas.ro
Comenzi telefonice: 0372 743 382; 0723 684 194

Omul nu este capabil să vadă nici nimicul din care provine, nici infinitul care-l împresoară.

Blaise Pascal, *Cugetări*

1

E cineva în capul meu, dar nu sunt eu

Priveşte-te cu atenţie în oglindă. În spatele aspectului chipeş freamătă universul tainic al unei maşinării cu nenumărate circuite. O maşinărie cu un întreg eşafodaj sofisticat de oase care se întrepătrund, cu un păienjeniş de muşchi zdraveni, cu mult lichid de diverse tipuri şi cu o reţea de organe care trudesc în întuneric ca să te menţină în viaţă. Un înveliş sensibil, dintr-un material de înaltă tehnologie, capabil să se regenereze, înveliş numit îndeobşte piele, împachetează întreaga maşinărie într-un ambalaj atrăgător.

Apoi vine creierul. Aproximativ o mie patru sute de grame din materialul cel mai complex pe care l-am descoperit vreodată în univers. El este centrul de comandă care controlează toate operaţiunile, destinaţia informaţiilor difuzate prin micile instalaţii din buncărul blindat al craniului.

Creierul este compus din celule numite neuroni şi nevroglii – sute de miliarde. Fiecare dintre aceste celule este la fel de complicată precum un oraş. Fiecare conţine un întreg genom uman şi pune în mişcare miliarde de molecule, într-un vast şi elaborat sistem. Fiecare celulă transmite impulsuri electrice către alte celule, chiar şi sute de mii pe secundă. Dacă ar fi să reprezentăm fiecare dintre aceste miliarde şi miliarde de impulsuri din creier printr-un foton de lumină, rezultatul de ansamblu ar fi orbitor.

Celulele sunt conectate într-o reţea de o complexitate atât de uluitoare, încât depăşeşte cu mult posibilităţile limbajului omenesc şi solicită inventarea unor noi domenii ale matematicii.

Un neuron creează în medie zece mii de conexiuni cu neuronii învecinaţi. Dată fiind existenţa a miliarde de neuroni, aceasta înseamnă că într-un singur centimetru cub de ţesut cerebral sunt tot atâtea conexiuni câte stele în Calea Lactee.

Organul acela gelatinos şi trandafiriu, de abia o mie patru sute de grame, din cutia craniană este un fel de material computaţional straniu. Este alcătuit din piese minuscule care se autoconfigurează şi nu seamănă cu nici o construcţie imaginată vreodată. Prin urmare, când te-ncearcă lenea sau plictisul, îmbărbătează-te cu gândul că nu există nimic mai activ şi mai inteligent decât tine sub soare.

Povestea omului este incredibilă. Se pare că omul e singurul sistem într-atât de complex încât să se aventureze pentru a-şi decoda propriul limbaj de programare. E ca şi cum calculatorul de acasă şi-ar îndrepta camera de luat vederi înspre propriul circuit şi şi-ar controla propriile periferice. Cam aşa procedăm noi, oamenii.

Iar rezultatele studierii propriului creier se înscriu printre cele mai importante cuceriri ale speciei: este incontestabil faptul că există o legătură intrinsecă între nenumăratele faţete ale comportamentului, gândurilor şi experienţelor noastre, pe de o parte, şi imensa, jilava reţea chimico-electrică, numită sistemul nervos, pe de altă parte. Maşinăria ne este complet străină, şi totuşi, cumva, *noi suntem* maşinăria aceasta.

O VRAJĂ NEMAIVĂZUTĂ

În 1949, Arthur Alberts[i] a lăsat în urmă plaiurile natale din Yonkers, New York, şi a plecat să viziteze diverse sate din Africa de Vest, de pe Coasta de Aur până în Timbuktu. Şi-a luat cu el

[i] Arthur S. Alberts (1910–1986), scriitor şi etnolog american, pasionat de muzica triburilor vest-africane (n. tr.).

soţia, un aparat foto, un jeep şi – din dragoste pentru muzică – un casetofon care se încărca la bateria maşinii. A înregistrat o parte din cea mai relevantă muzică provenită vreodată din Africa, pentru a le-o aduce şi occidentalilor.[1] Dar Alberts a întâmpinat diverse obstacole când şi-a folosit casetofonul. Un băştinaş, auzindu-şi vocea pe bandă, l-a acuzat că „i-a furat limba". Alberts a scăpat ca prin urechile acului de o bătaie soră cu moartea: a scos o oglindă şi l-a convins pe individ că limba îi era la locul ei în gură.

Nu este greu să înţelegem de ce casetofonul li se părea băştinaşilor într-atât de mult împotriva firii. Vocea pare efemeră şi inefabilă: e ca şi cum am deschide un sac de pene care s-ar împrăştia în vânt şi nu mai pot fi aduse înapoi. Vocea e imponderabilă şi inodoră, un lucru impalpabil.

Şi totuşi, surprinzător, vocea poate fi prinsă. Cu ajutorul unui mic dispozitiv sensibil care detectează comprimările minuscule ale moleculelor din aer, aceste modificări de densitate pot fi înregistrate pentru a fi ascultate mai târziu. Aceste dispozitive se numesc microfoane şi orice post de radio din lume e mândru să ne trimită saci întregi cu pene ce păreau de neprins odinioară. Când Alberts a dat drumul muzicii înregistrate pe casetofon, un băştinaş a descris totul drept „o vrajă nemaivăzută".

La fel stau lucrurile şi în privinţa gândurilor. Mai precis, ce este un gând? Nu pare să cântărească nimic. Pare efemer şi inefabil. Nu ne putem închipui că un gând are formă, miros sau vreo altă reprezentare tangibilă. Gândurile par a fi o vrajă nemaivăzută.

Însă, întocmai precum vocea, gândurile au un „suport fizic". Ştim acest lucru deoarece anumite transformări la care este supus creierul modifică genul de gânduri pe care le avem. În stare de somn profund, nu există gânduri. Când creierul se află într-o perioadă de tranziţie către un somn cu vise, avem vise bizare, involuntare. Pe parcursul zilei ne bucurăm de gândurile noastre normale, acceptate, care sunt ajustate cu entuziasm când adăugăm

alcool, narcotice, ţigări, cafea sau exerciţii fizice la cocteilurile chimice din creier. Starea materialului fizic determină starea gândurilor.

Iar materialul fizic este absolut necesar pentru ca gândirea normală să funcţioneze în continuare. Dacă ţi-ai răni degetul mic de la mână într-un accident, ai simţi durere, dar nu ţi-ar fi modificată cu nimic experienţa conştientă. Prin contrast, dacă o porţiune la fel de mare a ţesutului cerebral ar suferi daune, ţi-ar fi afectată capacitatea de a înţelege muzica, de a numi animalele, a vedea culorile, a judeca riscurile, a lua decizii, a interpreta semnalele corpului sau a înţelege conceptul de oglindă – dezvăluind astfel combinaţiile ciudate, tainice, ale maşinăriei aflate dedesubt. Toate speranţele, visele, aspiraţiile, temerile, instinctele caraghioase, ideile geniale, fetişurile, simţul umorului şi dorinţele noastre provin din acest organ ciudat – iar când creierul se transformă, ne transformăm şi noi. Aşa că, deşi intuim că gândurile nu au o bază fizică, că se aseamănă penelor purtate de vânt, de fapt, depind în mod direct de integritatea misteriosului centru de control de o mie patru sute de grame.

Primul lucru pe care îl învăţăm atunci când studiem propriul nostru circuit este o lecţie simplă: majoritatea lucrurilor pe care le facem, gândim şi simţim nu se află sub controlul nostru conştient. Jungle imense de neuroni funcţionează conform propriilor programări. Tu cel conştient – „eul" care prinde viaţă când te trezeşti dimineaţa – este cea mai mică bucăţică din truda creierului tău. Deşi suntem dependenţi de funcţionarea creierului în ceea ce priveşte viaţa noastră internă, acesta se conduce după legea lui. Majoritatea operaţiunilor sale depăşesc pragul de permisibilitate al minţii conştiente. *Eul* pur şi simplu nu are permis de trecere.

Conştiinţa (*consciousness*), sau nivelul conştient al minţii, este un mărunt pasager clandestin pe un transatlantic, care se bucură de călătorie fără să bage în seamă enorma inginerie de sub punte. Cartea de faţă vorbeşte despre acest fapt uimitor:

cum ajungem să cunoaştem ingineria respectivă, ce înseamnă ea şi ce explicaţii ne oferă despre oameni, pieţe, secrete, stripperi, conturile de pensii, criminali, artişti, Ulise, beţivi, victimele accidentelor cerebrale, atleţi, cartofori, copoi, rasişti, îndrăgostiţi şi toate deciziile despre care crezi că le-ai luat tu singur.

*

Într-un experiment recent, câtorva bărbaţi li s-a cerut să întocmească un clasament al chipurilor din fotografiile unor femei în funcţie de gradul lor de atractivitate. Fotografiile aveau aproximativ 25 x 25 cm şi înfăţişau femei care priveau spre obiectiv sau erau prinse pe trei sferturi din profil. Fără ca bărbaţii să ştie, în jumătate dintre fotografii ochii femeilor erau dilataţi, iar în cealaltă jumătate erau normali. În mod invariabil, bărbaţii au fost mai atraşi de femeile cu ochii dilataţi. Surprinzător a fost faptul că ei nu aveau nici o idee în legătură cu modul în care luaseră deciziile. Nici unul n-a spus: „Am observat că pupilele ei, în fotografia asta, sunt cu doi milimetri mai mari decât pupilele celeilalte." Pur şi simplu, s-au simţit mai atraşi de anumite femei decât de altele din motive pe care nu le-au putut explica.

Deci cine a făcut alegerea? *Ceva* din mecanismul, în mare parte inaccesibil, al creierului ştia că ochii dilataţi ai unei femei sunt corelaţi cu excitarea şi disponibilitatea sexuală. Creierele lor cunoşteau lucrul acesta, dar bărbaţii implicaţi în experiment nu ştiau – cel puţin nu în mod explicit. De asemenea, e posibil ca bărbaţii să nu fi ştiut că ideile lor despre frumuseţe şi atracţie erau adânc înrădăcinate şi orientate în direcţia potrivită de programe concepute de milioane de ani de selecţie naturală. Când bărbaţii au ales cele mai atrăgătoare femei, nu ştiau că alegerea nu le aparţinea, *în realitate*, ci era alegerea unor programe adânc întipărite în circuitul cerebral de-a lungul a sute de mii de generaţii.

Creierul adună informaţii şi controlează comportamentul în consecinţă. Nu contează dacă mintea conştientă are sau nu vreo implicaţie în procesul de luare a deciziei. În majoritatea cazurilor,

nu are. Fie că vorbim despre ochi dilataţi, gelozie, despre atracţie, preferinţa pentru mâncăruri bogate în grăsimi sau despre ideea genială pe care ai avut-o săptămâna trecută, mintea conştientă, sau conştiinţa, este pionul cel mai insignifiant pe tabla de şah a creierului. Creierul nostru aproape că funcţionează pe pilot automat, iar mintea conştientă are prea puţin acces la imensa şi misterioasa fabrică de dedesubt.

Mărturie în acest sens stă, de pildă, impulsul şoferului de a apăsa frâna când vede în faţă o maşină ce dă să iasă cu spatele din curte în stradă. La fel, când ni se rosteşte numele într-o conversaţie pe care credeam că nu o ascultăm, în capătul celălalt al sălii, când ne simţim atraşi de cineva fără să ştim cauza sau când sistemul nervos ne trimite o „presimţire" în legătură cu alegerea pe care trebuie s-o facem într-o situaţie anume.

Creierul este un sistem complex, dar nu înseamnă că nu poate fi înţeles. Circuitele noastre neurale s-au format prin selecţie naturală pentru a rezolva problemele cu care s-au confruntat strămoşii de-a lungul evoluţiei speciei. Creierul a fost modelat de presiunile evoluţioniste la fel ca splina sau ochii. Acelaşi lucru se aplică şi conştiinţei: s-a dezvoltat deoarece era avantajoasă, *dar avantajoasă numai într-o anumită măsură*.

Să ne gândim la activitatea care caracterizează o naţiune la un moment dat. Fabricile forfotesc, liniile de telecomunicaţii bâzâie din cauza solicitării, companiile livrează produse. Oamenii mănâncă în mod constant. Canalizarea adună reziduurile. Poliţia urmăreşte răufăcători. Îndrăgostiţii îşi dau întâlnire. Secretarele răspund la telefon, profesorii predau, atleţii participă la întreceri, doctorii operează, şoferii de autobuze conduc. Poate ţii să ştii ce se întâmplă clipă de clipă în măreaţa ta naţiune, dar e imposibil să absorbi toate informaţiile odată. Şi, chiar de-ai putea, nu ţi-ar fi de nici un folos. Îţi doreşti un rezumat. Aşa că pui mâna pe un ziar – nu unul încărcat cum e *New York Times*, ci unul cu meniul mai uşor precum *USA Today*. Nu te surprinde că lipsesc detaliile din ziar; la urma urmei, vrei să afli lucrurile esenţiale.

Vrei să ştii că o nouă lege privind impozitele, care îţi afectează familia, tocmai a fost adoptată de Congres, însă detaliile legate de apariţia propunerii, juriştii, corporaţiile şi contestatorii implicaţi nu au o importanţă deosebită pentru rezultatul final. Şi, cu siguranţă, nu te interesează toate amănuntele despre lanţul de furnizori de alimente din ţară – cum se hrănesc vacile şi câte dintre ele devin hrană –, vrei doar să fii pus în gardă dacă există vreo epidemie de boala vacii nebune. Nu te interesează cum se produce şi cum este împachetat şi luat gunoiul; te interesează doar dacă va ajunge în curtea ta. Nu te interesează instalaţiile electrice şi infrastructura fabricilor, ci doar dacă muncitorii au sau n-au de gând să intre în grevă. Asta obţii citind ziarul.

Mintea ta conştientă este un ziar. Creierul ţi se agită neîncetat şi, întocmai ca în cazul naţiunii, totul se întâmplă la nivel local: mici grupări iau decizii în permanenţă şi transmit mesaje altor grupări. Din aceste interacţiuni locale apar coaliţiile mai mari. În momentul în care citeşti un titlu mental, faptul e deja consumat, jocurile sunt făcute. Ai surprinzător de puţin acces la ce s-a întâmplat în culise. Mişcări politice întregi câştigă susţinere de la bază şi devin de neoprit înainte ca tu să afli de ele sub forma unui sentiment sau a unei intuiţii sau a unui gând fulgerător. Eşti ultimul care află informaţia.

Totuşi, eşti un tip ciudat de cititor de ziare, cum citeşti titlul şi-ţi atribui ideea ca şi cum tu ai fost primul care s-a gândit la ea. Spui voios: „Tocmai m-am gândit la ceva!“, când, de fapt, creierul tău a efectuat o cantitate imensă de operaţiuni înainte să-ţi vină ideea genială. Când o idee e servită din culise, circuitul tău neural va fi lucrat la ea ceasuri, zile sau ani de zile, consolidând informaţia şi testând noi combinaţii. Însă tu îţi atribui meritul fără să te mai minunezi de imensa maşinărie ascunsă în culise.

Şi cine te-ar putea blama că îţi arogi un asemenea merit? Creierul efectuează combinaţiile într-ascuns, dând naştere ideilor

ca printr-o vrajă nemaiauzită. Nu-i permite cogniției conștiente să-i sondeze colosalul sistem de operare. Creierul își face lucrarea incognito.

Și atunci, cine, mai precis, merită să primească laudele pentru o idee măreață? În 1862, matematicianul scoțian James Clerk Maxwell[i] a dezvoltat un set de ecuații fundamentale care uneau electricitatea și magnetismul. Pe patul de moarte, a bolborosit o mărturisire stranie, declarând că faimoasele ecuații au fost descoperite de „ceva din interiorul lui“, nu de el. A recunoscut că nu avea nici o idee despre modul în care îi veniseră ideile de fapt – pur și simplu s-a pomenit cu ele. William Blake a relatat o experiență similară, vorbind despre lungul său poem epic *Milton*: „Am scris poemul după dictare, douăsprezece sau uneori douăzeci de versuri dintr-odată, fără nici o premeditare și uneori chiar împotriva voinței mele.“ Johann Wolfgang von Goethe susținea că scrisese romanul *Suferințele tânărului Werther* practic fără nici un aport conștient, ca și cum ar fi ținut în mână un stilou care se mișca singur.

Să ne gândim și la poetul britanic Samuel Taylor Coleridge. Acesta a început să folosească opiu în 1796, mai întâi pentru a-și calma durerea de dinți și nevralgia facială, dar curând a devenit dependent fără scăpare, consumând aproape doi litri de laudanum pe săptămână. Poemul *Kubla Khan*, cu imaginile sale exotice și onirice, a fost compus sub influența unei doze mari de opiu, stare descrisă de el drept „un fel de reverie“. Pentru poet, opiul devenise un mijloc prin care își accesa circuitele neurale subconștiente. Îi atribuim versurile frumoase din *Kubla Khan* lui Coleridge deoarece au venit din creierul *lui*, și nu al altcuiva, nu-i așa? Pe de altă parte, n-ar fi putut scrie așa ceva când era treaz, prin urmare cui să-i atribuim meritele pentru poem?

---

[i] James Clerk Maxwell (1831–1879), fizician și teoretician scoțian, a descris principiile electrotehnicii într-un set de ecuații (n. tr.).

După cum spunea Carl Jung: „În fiecare dintre noi mai este cineva pe care nu-l cunoaştem." Sau cum zice Pink Floyd: „*There's someone in my head, but it's not me*", „E cineva în capul meu, dar nu sunt eu".

Aproape nimic din ce se întâmplă în viaţa noastră mentală nu se află sub controlul nostru conştient – şi adevărul e că-i mai bine aşa. Mintea conştientă poate să-şi atribuie câte merite o vrea, însă e mai bine să fie ţinută pe tuşă în privinţa cam tuturor deciziilor care se iau în creierul nostru. Atunci când se bagă în detalii pe care nu le înţelege, operaţiunea se desfăşoară cu mai multă greutate. Odată ce începi să deliberezi asupra locului unde să aşezi degetele pe claviatură, nu-ţi mai iese piesa.

Dacă vrei să te amuzi la petreceri, pentru a demonstra interferenţa minţii conştiente, sau a conştiinţei, roagă-ţi un prieten să ia două creioane – câte unul în fiecare mână – şi să se semneze cu mâna dreaptă, iar în acelaşi timp cu cea stângă să-şi scrie numele invers (reversul în oglindă). Îşi va da seama repede că îi poate reuşi într-un singur mod: *fără* să se gândească. Eliminând interferenţa conştientă, mâinile pot executa mişcările complexe din oglindă fără nici o problemă – dar, dacă se gândeşte la ceea ce face, se va încurca rapid în nişte mâzgăleli.

Aşa că mai bine nu invităm conştiinţa, mintea conştientă, la petreceri. Când este totuşi invitată, este, de regulă, ultima care află vestea. Să luăm exemplul loviturilor din baseball. Pe 20 august 1974, într-un meci dintre California Angels şi Detroit Tigers, *Cartea Recordurilor* a înregistrat aruncarea lui Nolan Ryan la 100,9 mile pe oră (44,7 metri pe secundă). Dacă analizăm cifrele, vom vedea că aruncarea lui Ryan pleacă şi ajunge la bază, la optsprezece metri şi jumătate, în patru zecimi de secundă. Timp suficient pentru ca semnalele luminoase transmise de mingea de baseball să ajungă la ochiul celui care loveşte mingea, să pătrundă în circuitul retinei, să activeze mai multe şiruri de celule pe canalele întortocheate ale sistemului vizual din craniu,

să traverseze teritorii largi pînă la zonele motorii şi să modifice contracţiile muşchilor care sunt implicaţi în lovirea mingii. În mod uimitor, întregul proces poate să se desfăşoare în mai puţin de patru zecimi de secundă; altminteri, nimeni nu ar putea lovi o minge rapidă de baseball. Însă partea surprinzătoare este că procesului de conştientizare îi ia mai mult timp: aproximativ jumătate de secundă, după cum vom vedea în Capitolul 2. Prin urmare, mingea se mişcă prea repede pentru ca oamenii care o lovesc să devină conştienţi de ea. Nu-i nevoie să executăm în mod conştient anumite mişcări. Observăm acest lucru când reuşim să ne ferim de o ramură înainte să ne dăm seama că vine spre noi sau când deja am sărit în picioare la soneria telefonului.

Mintea conştientă nu se află în centrul activităţii din creier; e undeva departe, într-o margine, prinzând doar şoaptele produse de activitatea cerebrală.

PARTEA BUNĂ A DETRONĂRII

Înţelegerea tot mai aprofundată a creierului ne schimbă categoric viziunea faţă de noi înşine, iar impresiei că ne aflăm în centrul operaţiunilor îi ia locul o imagine mai sofisticată, mai revelatoare şi mai uimitoare a situaţiei. Genul acesta de progres a mai avut loc de-a lungul istoriei.

Într-o seară senină de la începutul lui ianuarie 1610, un astronom toscan, pe nume Galileo Galilei, stătea târziu în noapte cu ochiul apăsat pe capătul unui tub conceput de el. Era vorba despre un telescop, cu ajutorul căruia obiectele i se arătau de douăzeci de ori mai mari. În acea seară, Galileo a observat planeta Jupiter şi a văzut ceea ce credea că sunt trei stele fixe din vecinătatea ei, înşirate pe o linie de-a lungul planetei. Acea formaţiune i-a atras atenţia şi a ţinut-o sub observaţie şi în seara următoare. În pofida aşteptărilor, a văzut că toate cele trei corpuri cereşti îşi schimbaseră poziţia odată cu Jupiter. Nu avea

logică: stelele nu se mişcă odată cu planetele. Aşa că vreo câteva nopţi după aceea Galileo şi-a concentrat atenţia asupra acelei formaţiuni. Până pe 15 ianuarie a rezolvat cazul: nu erau stele fixe, ci, mai degrabă, corpuri planetare ce gravitau în jurul lui Jupiter. Jupiter avea mai multe luni.

Odată cu această observaţie, sferele celeste s-au prăbuşit. Conform teoriei lui Ptolemeu, exista un singur centru – Pământul – în jurul căruia gravita totul. Copernic propusese o idee alternativă conform căreia Pământul se învârtea în jurul Soarelui, iar Luna în jurul Pământului, dar ideea li s-a părut absurdă cosmologilor tradiţionali deoarece se vorba despre două centre de mişcare. Dar acum, în acest moment calm din ianuarie, lunile lui Jupiter stăteau mărturie pentru centrele multiple: nişte roci mari de pe orbita unei planete gigantice nu puteau fi în acelaşi timp o parte a suprafeţei sferelor celeşti. Modelul lui Ptolemeu conform căruia Pământul se afla în centrul orbitelor concentrice a fost distrus. Cartea în care Galileo şi-a descris descoperirea, *Sidereus Nuncius*, a ieşit de sub tipar la Veneţia, în martie 1616, şi şi-a făcut celebru autorul.

Au trecut şase luni până când astrologii au reuşit să construiască instrumente suficient de bune pentru a observa lunile lui Jupiter. În curând, s-a produs agitaţie pe piaţa de telescoape şi nu după mult timp astronomii s-au răspândit pe întreaga planetă pentru a face o hartă detaliată a locului nostru în Univers. Următoarele patru secole au însemnat o alunecare accelerată de la centru şi ne-au plasat cu fermitate ca un punct în universul vizibil, care conţine 500 de aglomeraţii de galaxii, 10 miliarde de galaxii pitice şi 2.000 de miliarde de miliarde de sori. (Iar Universul vizibil, având o distanţă de aproximativ 15 miliarde de ani lumină de la un capăt la altul, e posibil să fie doar un punct dintr-un întreg mai mare pe care încă nu-l putem percepe.) Nu-i de mirare că aceste cifre uluitoare au venit cu o poveste diferită despre existenţa noastră decât se sugerase mai înainte.

Pentru multă lume, căderea Pământului din centrul Universului a provocat o nelinişte profundă. Pământul nu mai putea fi considerat creaţie la superlativ, devenise o planetă ca oricare alta. Această contestare a autorităţii a necesitat o schimbare în percepţia filozofică a oamenilor asupra Universului. Aproximativ două sute de ani mai târziu, Johann Wolfgang von Goethe celebra grandoarea descoperirii făcute de Galileo:

> Dintre toate descoperirile şi viziunile, nici una nu a exercitat o mai mare influenţă asupra spiritului uman... De abia se aflase că Pământul este rotund şi finit în sine când s-a pus problema să se renunţe la privilegiul de a fi în centrul universului. Poate că niciodată nu a existat o solicitare mai mare făcută omenirii – pentru că prin această recunoaştere o mulţime de lucruri s-au preschimbat în praf şi pulbere! Ce a mai rămas din Edenul nostru, din lumea noastră a inocenţei, pietăţii şi poeziei; mărturia simţurilor; siguranţa într-o credinţă poetico-religioasă? Nu-i de mirare că cei contemporani lui nu doreau să lase totul să dispară şi s-au opus din răsputeri unei doctrine care le autoriza şi le cerea convertiţilor o libertate de opinie şi o măreţie a gândirii necunoscute până atunci, într-adevăr, nici măcar visate.

Criticii lui Galileo au condamnat noua sa teorie ca pe o detronare a omului. Iar ca urmare a prăbuşirii sferelor celeste a venit şi prăbuşirea lui Galileo. În 1633 a fost târât în faţa Inchiziţiei Bisericii Catolice, apoi i s-a zdrobit spiritul într-o temniţă, după care a fost forţat să semneze, chinuit, o declaraţie de retractare a lucrării sale.[2]

Galileo putea să se considere norocos. Câţiva ani mai devreme, un alt italian, Giordano Bruno, sugerase şi el că Pământul nu se află în centrul Universului şi în luna februarie a anului 1600 a fost târât în piaţa publică pentru ereziile sale împotriva Bisericii. Temnicerii, de teamă că ar fi putut să incite mulţimea cu elocvenţa sa, i-au pus o mască de fier pe faţă pentru a-l împiedica să vorbească. A fost ars de viu pe rug, uitându-se din spatele măştii la mulţimea adunată în piaţă.

De ce a fost exterminat Bruno fără nici un cuvânt? Cum s-a simţit un om genial precum Galileo aruncat în lanţuri pe podeaua unei temniţe? În mod evident, nu toată lumea apreciază o schimbare radicală a viziunii asupra lumii.

De-ar fi ştiut la ce-au condus toate aceste lucruri! Ceea ce omenirea a pierdut în siguranţă şi egocentrism a fost înlocuit cu înfiorarea şi uimirea faţă de locul nostru în cosmos. Chiar dacă viaţa pe alte planete este extrem de improbabilă – să spunem că şansele sunt de mai puţin de una la un miliard –, tot ne putem aştepta să încolţească viaţa pe câteva miliarde de planete. Şi dacă există numai o şansă la un milion ca anumite planete (dintre cele capabile să susţină viaţa) să producă niveluri semnificative de inteligenţă (ceva mai mult decât bacterii spaţiale, să spunem), tot s-ar putea prevedea mai multe milioane de globuri cu creaturi care se combină în civilizaţii inimaginabile. În felul acesta, căderea din centru ne-a deschis minţile către ceva de o amploare mult mai mare.

Dacă ţi se pare fascinantă ştiinţa spaţiului, stai să vezi ce se întâmplă în ştiinţa creierului: ni s-a dărâmat percepţia asupra sinelui drept centru a tot ce suntem, iar atenţia ne e captată de un univers cu mult mai minunat. În cartea aceasta vom naviga prin cosmosul interior pentru a examina formele de viaţă străine.

PRIMELE PRIVIRI ARUNCATE ÎN OCEANUL SPAŢIULUI INTERIOR

Sfântul Toma d'Aquino (1225–1274) era de părere că faptele oamenilor decurgeau din deosebirea dintre bine şi rău. Dar nu a putut să nu observe lucrurile pe care le facem fără să aibă vreo legătură cu analiza raţională – cum ar fi sughiţul, bătăile din picior pe un ritm anume, pufnitul în râs la o glumă şi aşa mai departe. Acesta era un punct de disensiune faţă de cadrul său, prin urmare a exilat toate aceste acţiuni într-o categorie separată de faptele omeneşti propriu-zise „de vreme ce ele nu

izvorăsc din deliberarea raţiunii“[3]. Definind această categorie suplimentară, el a plantat prima sământă a ideii existenţei unui inconştient.

Nimeni nu a mai udat sământa aceasta timp de patru sute de ani, până când polimatul Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) a sugerat că mintea este un amestec de componente accesibile şi inaccesibile. În tinereţe, Leibniz a compus trei sute de hexametri latini într-o singură dimineaţă. Apoi avea să inventeze analiza matematică, sistemul numerelor binare, mai multe şcoli filozofice, teorii politice, ipoteze geologice, baza tehnologiei informaţiei, o ecuaţie pentru energia cinetică şi a cultivat primele seminţe ale ideii privitoare la separarea software-ului de hardware.[4] Toate aceste idei care izvorau din el l-au dus la presupunerea – precum Maxwell, Blake şi Goethe – că era posibil să existe peşteri mai adânci, inaccesibile, în interiorul său.

Leibniz a sugerat că există nişte percepţii de care nu suntem conştienţi şi le-a numit *petites perceptions*[i]. Animalele au percepţii inconştiente, a speculat el, aşa că de ce să nu aibă şi fiinţele umane? Deşi logica era speculativă, totuşi a mirosit că am ignora ceva esenţial dacă nu ne-am asuma un lucru cum ar fi inconştientul. „Percepţiile insensibile sunt la fel de importante pentru [ştiinţa minţii umane] precum corpusculii pentru ştiinţele naturale“, a conchis Leibniz.[5] În continuare, a sugerat că există zbateri şi tendinţe de care, de asemenea, nu suntem conştienţi şi care, totuşi, ne determină acţiunile. Aceasta a fost prima expunere semnificativă a pornirilor inconştiente şi a presupus că ideea lui va fi esenţială în explicarea comportamentului uman.

Cu entuziasm, Leibniz a notat toate acestea în *Noi eseuri asupra intelectului omenesc*, dar cartea nu a fost publicată până în 1765, la aproape jumătate de secol după moartea lui. Eseurile intrau în contradicţie cu noţiunea iluministă de autocunoaştere, prin urmare au zăcut neapreciate până aproape jumătate de secol mai târziu. Sământa a rămas din nou în stare latentă.

---

[i] Mici percepţii (fr.) (n. tr.).

Între timp, alte evenimente puneau umărul la ascensiunea psihologiei ca ştiinţă materială, experimentală. Un anatomist scoţian şi teolog pe nume Charles Bell (1774–1842) a descoperit că nervii – radiaţiile fine din măduva spinării în tot organismul – nu erau toţi la fel, ci puteau fi împărţiţi în două categorii: motori şi senzoriali. Primii transmiteau informaţia din centrul de comandă al creierului, iar cei din a doua categorie aduceau informaţia înapoi. Aceasta a fost prima descoperire majoră a unui model pentru structura, altminteri misterioasă, a creierului şi, în mâinile pionerilor ce au urmat în domeniu, ea a condus la o imagine a creierului ca un organ ce dispune de o organizare amănunţită, şi nu de o uniformitate neclară.

Identificarea acestui gen de logică într-un hartan de vreo mie patru sute de grame de ţesut, altminteri derutant, s-a dovedit foarte încurajatoare şi, în 1824, un filozof şi psiholog german pe nume Johann Friedrich Herbart a sugerat că *ideile însele* pot fi înţelese într-un cadru structurat, matematic: unei idei i se poate opune o idee opusă, slăbind astfel ideea originală şi scufundând-o sub pragul conştientizării.[6] Prin contrast, ideile care împărtăşeau un anumit grad de similitudine puteau să-şi sprijine reciproc ascensiunea în stadiul de conştientizare. Pe măsură ce o idee nouă se ridica, trăgea şi altele similare după ea. Herbart a inventat sintagma „masă aperceptivă“ pentru a arăta că o idee devine conştientă nu în mod izolat, ci numai prin asimilarea într-un complex de alte idei ce se află deja la nivelul conştient al minţii. În felul acesta, Herbart a introdus un concept-cheie: există o *graniţă* între gândurile conştiente şi cele inconştiente; devenim conştienţi de unele idei, iar de altele nu.

Pe acest fundal, un medic german pe nume Ernst Heinrich Weber (1795–1878) a devenit interesat cum să impună rigoarea fizicii asupra studiului minţii. Noul său domeniu al „psihofizicii“ avea ca scop să cuantifice ceea ce oamenii pot să detecteze, cât de repede pot reacţiona şi ce anume percep cu exactitate.[7] Pentru prima oară, percepţiile au început să fie măsurate cu rigoare ştiinţifică şi surprizele n-au întârziat să apară. De exemplu,

părea de domeniul evidenţei că simţurile îţi dau o reprezentare precisă a lumii exterioare – dar nu mai târziu de anul 1833 un fiziolog german pe nume Johannes Peter Müller (1801–1858) a remarcat ceva care l-a intrigat. Dacă focaliza lumina să intre în ochi, exercita presiune pe ochi sau stimula cu electricitate nervii oculari, toate acestea conduceau la senzaţii similare vederii – adică mai mult o senzaţie de *lumină* decât de presiune sau electricitate. Acest lucru i-a sugerat că nu suntem conştienţi în mod direct de lumea exterioară, ci doar de semnalele din sistemul nervos.[8] Cu alte cuvinte, când sistemul nervos îţi spune că este ceva „acolo" – cum ar fi o lumină –, asta vei crede, indiferent de modul în care semnalele ajung acolo.

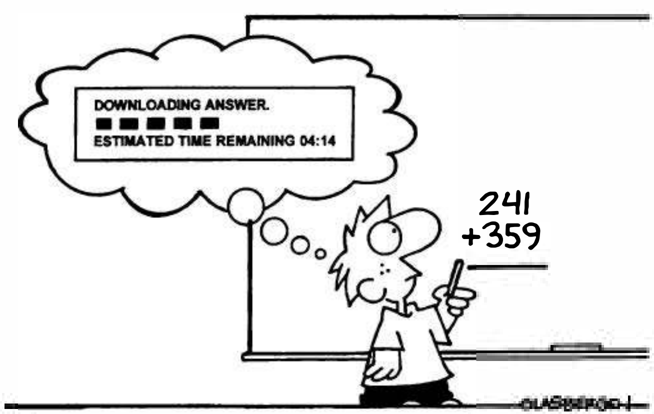
Terenul era de-acum pregătit pentru ideea că există o relaţie între creier şi percepţie. În 1886, câţiva ani buni după moartea atât a lui Weber, cât şi a lui Müller, un american pe nume James McKeen Cattel a publicat o lucrare intitulată *The time taken up by cerebral operations*, (*Timpul necesar operaţiunilor cerebrale*)[9]. Tâlcul lucrării sale era amăgitor de simplu: cât de rapid reacţionezi la o întrebare depinde de tipul de raţionament pe care trebuie să-l efectuezi. În cazul în care trebuie pur şi simplu să răspunzi dacă ai văzut o sclipire sau un bubuit, poţi să faci acest lucru destul de repede (190 de milisecunde în cazul sclipirilor şi 160 de milisecunde pentru bubuituri). Însă, dacă trebuie să alegi („spune-mi dacă ai văzut o sclipire roşie, sau una verde"), e nevoie de câteva zeci de milisecunde în plus. Iar dacă trebuie să denumeşti ceea ce tocmai ai văzut („am văzut o sclipire albastră"), e nevoie de şi mai mult timp.

Măsurătorile simple făcute de Cattel nu au atras atenţia aproape nimănui de pe planetă şi, cu toate acestea, erau huruitul unei schimbări de paradigmă. Odată cu începutul epocii industriale, intelectualii se gândeau la *maşini*. Întocmai precum oamenii folosesc metafora ordinatorului în prezent, metafora maşinii a pătruns în gândirea populară din acea vreme. În acel moment, a doua jumătate a secolului al XIX-lea, progresele din biologie atribuiseră multe dintre aspectele comportamentului, în mod convenabil, operaţiu-

nilor automate ale sistemului nervos. Biologii ştiau că era nevoie de timp pentru ca semnalele să fie procesate în ochi, să călătorească de-a lungul axonilor, conectându-le cu talamusul, apoi să navigheze pe căile nervoase până la scoarţa cerebrală şi, în cele din urmă, să devină o parte din tiparul de procesare din tot creierul.

Gândirea totuşi a continuat să fie considerată, pe scară largă, drept ceva diferit. Nu părea să izvorască din procesele materiale, ci intra în categoria specială a mentalului (sau, mai frecvent, a spiritualului). Abordarea lui Cattel a atacat frontal problema gândirii. Lăsând stimulii neschimbaţi, dar modificând sarcina (*acum ia cutare şi cutare tip de decizie*), el putea să măsoare timpul suplimentar care era necesar pentru a lua decizia. Adică a putut măsura *timpul de gândire* şi a sugerat că acesta este un mod direct de a stabili o corespondenţă între creier şi minte. Cattel a scris că acest gen de experiment simplu prezintă „cea mai puternică dovadă pe care o avem pentru paralelismul total al fenomenelor fizice şi mentale; nu există vreo îndoială că determinările noastre măsoară, în acelaşi timp, ritmul modificărilor din creier şi cel al modificărilor din planul conştient."[10]

În spiritul secolului al XIX-lea, descoperirea că actul gândirii necesită timp a întărit paradigma conform căreia gândirea este



imaterială. Altfel spus, gândirea, la fel ca alte aspecte ale comportamentului, nu era o vrajă nemaivăzută – în schimb, avea o bază mecanică.

Era posibil să se pună semnul egalităţii între gândire şi procesarea efectuată de către sistemul nervos? Era posibil ca mintea să funcţioneze ca o maşină? Puţini oameni au dat atenţie acestei idei; în schimb, majoritatea au continuat să meargă pe ideea că operaţiunile mentale apăreau imediat la comandă. Însă pentru o persoană această idee schimba totul.

EU, SINELE MEU ŞI AISBERGUL

Pe vremea când Charles Darwin îşi publica revoluţionara carte *Originea speciilor*, un băiat în vârstă de trei ani se muta cu părinţii la Viena. Acest băiat, pe numele lui Sigmund Freud, avea să crească cu o nouă viziune asupra lumii, darwinistă, în care omul nu era diferit de nici o altă formă de viaţă, iar atenţia ştiinţifică putea fi îndreptată asupra structurii complexe a comportamentului uman.

Tânărul Freud a frecventat medicina, fiind atras în această direcţie mai mult de cercetarea ştiinţifică decât de aplicaţiile clinice. S-a specializat în neurologie şi, nu peste mult timp, a deschis un cabinet privat de psihologie. Examinându-şi cu atenţie pacienţii, Freud a ajuns să creadă că diferitele comportamente umane se puteau explica numai în termenii unor procese mentale nevăzute, maşinăria ce opera în culise. Freud a remarcat că deseori în cazul pacienţilor săi nu era nimic evident în mintea lor care să le determine comportamentul şi, astfel, dată fiind noua perspectivă asupra creierului, văzut ca o maşinărie, a tras concluzia că trebuiau să existe nişte cauze de fond, la care nu avea acces. Din această nouă perspectivă, mintea nu mai era pur şi simplu egală cu zona conştientă cu care trăim în mod familiar; mai degrabă, ea era un aisberg, a cărui amploare era ascunsă vederii.

Această idee simplă a transformat psihiatria. Până atunci, procesele mentale aberante fuseseră inexplicabile, cu excepţia situaţiilor în care erau atribuite unei voinţe slabe, posedării de demoni şi aşa mai departe. Freud a insistat să caute cauza în creier. Cum Freud a trăit cu multe decenii înaintea tehnologiilor moderne de explorare a creierului, abordarea lui cea mai bună a fost să adune date din „exteriorul" sistemului: prin discuţii cu pacienţii şi prin încercarea de a deduce starea creierului acestora din stările lor mentale. Din acel unghi, el a acordat o atenţie sporită informaţiilor conţinute de lapsusuri, greşelile de scris, modelele de comportament şi vise. El a presupus că toate acestea erau produsul unor mecanisme neurale ascunse, o maşinărie la care subiectul nu avea acces direct. Examinând comportamentele care ieşeau la suprafaţă, Freud era sigur că va înţelege ce se ascundea dedesubt.[11] Cu cât analiza mai mult licărul emis de vârful aisbergului, cu atât îşi dădea mai bine seama de adâncimea lui – şi de modul în care partea ascunsă ar putea să mai explice ceva din gândurile, visele şi pornirile oamenilor.

Aplicând acest concept, mentorul şi prietenul lui Freud, Josef Breuer, a dezvoltat ceea ce părea să fie o strategie reuşită de ajutor pentru pacienţii isterici: le cerea să vorbească, fără inhibiţii, despre cele mai recente manifestări ale simptomelor de care sufereau.[12] Freud a extins tehnica la alte nevroze şi a sugerat că experienţele traumatice îngropate ale pacienţilor ar fi putut fi cauza ascunsă ce stătea la baza fobiilor, paraliziilor isterice, paranoiei şi a altor manifestări de care sufereau. El bănuia că aceste probleme erau ascunse minţii conştiente. Soluţia consta în a le atrage până la nivelul conştient astfel încât să poată fi combătute şi smulse de sub forţa cauzatoare de nevroză. Abordarea respectivă a servit ca bază pentru psihanaliză pe tot parcursul secolului următor.

În vreme ce popularitatea şi detaliile psihanalizei s-au cam schimbat, ideea de bază a lui Freud a oferit prima explorare a modului în care stările ascunse ale creierului participă la influenţarea

gândirii şi a comportamentului. Freud şi Breuer şi-au publicat opera împreună în 1895, însă Breuer a devenit din ce în ce mai dezamăgit de accentul pe care Freud îl punea pe originea sexuală a gândurilor inconştiente şi, în cele din urmă, s-au despărţit. Freud şi-a publicat principala explorare a inconştientului, *Interpretarea viselor*, în care îşi analiza propria criză emoţională şi o serie de vise provocate de moartea tatălui. Autoanaliza lui i-a permis să scoată la iveală sentimente neaşteptate în legătură cu tatăl său – de exemplu, faptul că admiraţia lui era amestecată cu ura şi ruşinea. Acest sentiment de prezenţă amplă de sub suprafaţă l-a îndemnat să mediteze asupra problemei liberului-arbitru. El a conchis că, dacă alegerile şi deciziile derivă din procese mentale, atunci alegerea liberă fie reprezintă o iluzie, fie, cel puţin, este mai puternic constrânsă decât se credea anterior.

Pe la mijlocul secolului XX, gânditorii au început să-şi dea seama că ne cunoaştem foarte puţin pe noi înşine. Nu suntem propriul nostru centru, ci – întocmai ca Pământul în Calea Lactee şi Calea Lactee în Univers – ne aflăm departe, la o margine şi prindem doar zvonurile a ceea ce se-ntâmplă.

*

Intuiţia lui Freud privind creierul inconştient a fost corectă, însă el a trăit cu câteva decenii înainte de înflorirea modernă a neuroştiinţelor. Astăzi putem privi în interiorul craniului omenesc pe mai multe paliere, de la semnalele electrice ale unei celule până la tiparele de activare ce traversează vastele teritorii ale creierului. Tehnologia modernă a dat formă şi a limpezit imaginea cosmosului interior, iar în capitolele următoare vom călători împreună prin ţinuturile sale nebănuite.

Cum e posibil să fii nervos pe tine însuţi: cine, mai precis, este supărat pe cine? De ce stâncile par să urce după ce priveşti o cascadă? De ce judecătorul de la Curtea Supremă William Douglas a pretins că poate să joace fotbal şi să meargă în excursii pe jos când toată lumea vedea că este paralizat după un

atac cerebral? De ce elefantul Topsy a fost electrocutat de Thomas Edison în 1916? De ce oamenilor le place să-şi depoziteze banii în conturi de Crăciun care nu le aduc nici o dobândă? Dacă Mel Gibson beat este antisemit şi Mel Gibson treaz îşi cere sincer scuze, există vreun Mel Gibson adevărat? Ce au în comun Ulise şi prăbuşirea creditelor imobiliare acordate clienţilor aflaţi sub pragul bonităţii impuse de bănci? Din ce cauză dansatoarele de striptease fac mai mulţi bani în anumite perioade ale lunii? De ce persoanele al căror nume începe cu J se căsătoresc cel mai probabil cu alte persoane al căror nume începe cu J? De ce suntem atât de tentaţi să divulgăm secretele? Unii parteneri de viaţă sunt mai înclinaţi să înşele decât alţii? De ce pacienţii care iau medicamente pentru Parkinson devin cartofori? De ce Charles Whitman, un casier bancar cu un coeficient de inteligenţă ridicat şi fost cercetaş Eagle, s-a hotărât dintr-odată să împuşte patruzeci şi opt de oameni în Turnul Universităţii din Texas, Austin?

Ce au de-a face toate acestea cu operaţiunile de culise ale creierului?

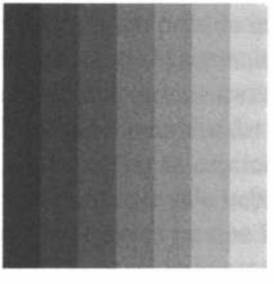
Totul are de-a face cu ele, după cum vom vedea.

2

Mărturia simţurilor: Ce înseamnă *cu adevărat* experienţa?

DESTRUCTURAREA EXPERIENŢEI

Într-o după-amiază de pe la sfârşitul secolului al XIX-lea, fizicianul şi filozoful Ernst Mach[i] studia atent câteva fâşii de hârtie uniform colorate, puse una lângă alta. Era preocupat de percepţie şi îşi dădea seama că benzile aveau ceva în neregulă. Le-a examinat una câte una, după care le-a aşezat din nou laolaltă. În cele din urmă şi-a dat seama ce se întâmplă: deşi fiecare fâşie în sine avea o culoare uniformă, când erau dispuse una lângă alta fiecare părea că are o gradaţie de nuanţe, şi anume puţin mai deschise înspre stânga şi mai închise înspre dreapta.



Benzile Mach

[i] Ernst Mach (1838–1916), filozof şi fizician austriac, considerat precursor al lui Einstein în critica principiilor mecanicii clasice (n. tr.).

(Ca să te convingi că fiecare fâşie din figură este de fapt uniformă ca luminozitate, acoperă-le pe toate, mai puţin una.)[1]

Acum că ai aflat de iluzia „benzilor Mach", o vei observa şi în alte părţi – de exemplu, în colţul camerei, datorită diferenţelor de lumină vopseaua pare mai închisă la culoare decât pe restul pereţilor. Probabil că nu ai remarcat până acum, deşi percepţia a existat tot timpul. În acelaşi mod, pictorii renascentişti au observat la un moment dat că munţii din depărtare păreau să aibă o vagă nuanţă de albastru – iar odată conştientizat acest lucru, au început să-i picteze astfel. Toată istoria artei până în acel moment pierduse din vedere acest aspect, deşi informaţia se aflase mereu la îndemână. De ce nu reuşim să percepem aceste lucruri evidente? Suntem atât de incapabili să ne observăm propriile experienţe?

Da. Suntem uimitor de incapabili. Iar introspecţia nu ne foloseşte la nimic în aceste chestiuni: credem că vedem lumea cum trebuie până ni se atrage atenţia că lucrurile nu stau chiar aşa. Vom trece printr-un proces de învăţare pentru a ne urmări experienţele, întocmai cum Mach a remarcat benzile cu nuanţe diferite. Cum arată *cu adevărat* experienţa noastră conştientă şi în ce privinţe ne înşelăm?

*

Intuiţia ne spune că e de ajuns să deschidem ochii ca să ni se arate lumea, cu toate culorile ei roşietice şi aurii, cu taxiurile şi câinii, cu oraşe aglomerate şi peisaje cu flori. Priveliştea ni se arată fără efort şi, cu câteva excepţii, clară. Se pare că nu există diferenţe majore între ochii noştri şi o cameră de filmat de mare rezoluţie. La fel, urechile seamănă cu microfoanele care înregistrează cu fidelitate sunetele din jur, iar vârfurile degetelor par să detecteze forma tridimensională a obiectelor din jur. Ceea ce ne spune intuiţia e complet greşit. Să vedem ce se întâmplă cu adevărat.

Când mişcăm o mână, creierul se bazează pe mii de fibre nervoase care înregistrează stările de contracţie şi de întindere – şi totuşi, nu ne dăm seama ce furtună neurală se pune în mişcare. Pur şi simplu doar conştientizăm că braţul s-a mişcat şi

şi-a schimbat poziţia. Pe la mijlocul secolului XX, sir Charles Sherrington[i], un pionier al neuroştiinţelor, a petrecut mult timp încercând să desluşească aceste lucruri. A fost uluit de necunoaşterea imenselor mecanisme aflate dincolo de suprafaţă. În ciuda numeroaselor informaţii privitoare la nervi, muşchi şi tendoane, a observat că, atunci când ridică o foaie de hârtie, „nu conştientizez deloc muşchii ca atare..., execut mişcarea corect şi fără dificultate".[2] A ajuns la concluzia că, dacă n-ar fi fost neurolog, nu i-ar fi trecut prin cap să se gândească la existenţa nervilor, a muşchilor şi tendoanelor. Era contrariat de această observaţie şi, în cele din urmă, a dedus că experienţa mişcării braţului era „un produs mental... derivat din elemente a căror experienţă ca atare nu o avem şi pe care mintea, totuşi, le foloseşte pentru a produce percepţia". Cu alte cuvinte, furtuna activităţii musculare şi nervoase este înregistrată de creier, dar noi percepem cu totul altceva în mod conştient.

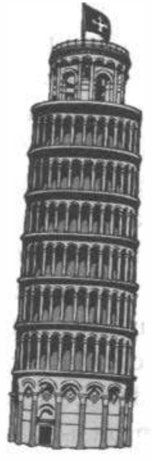
Pentru a înţelege lucrul acesta, să privim din nou starea de conştiinţă (*consciousness*) ca pe un ziar naţional. Scopul unui titlu este de a oferi un rezumat foarte concis. În acelaşi fel, nivelul conştient este un mod de a proiecta toată activitatea din sistemul nervos într-o formă simplificată. Miliarde de mecanisme specializate operează fără a fi detectate – unele colectează informaţii senzoriale, altele emit programe motorii, iar majoritatea îndeplinesc sarcinile principale ale forţei de muncă neurale: combină informaţiile, fac previziuni, iau decizii legate de activităţi din prezent. În faţa unei asemenea complexităţi, conştiinţa oferă un rezumat care este folositor pentru o imagine mai amplă, folositor la scara merelor, râurilor şi a indivizilor cu care ai putea să te întovărăşeşti.

---

[i] Sir Charles Sherrington (1857–1952), neurolog şi bacteriolog englez; în 1932 a primit, împreună cu Edgar Adrian, Premiul Nobel pentru medicină, pentru descoperirile legate de reflexe şi de funcţionarea neuronilor (n. tr.).

DESCHIDEREA OCHILOR

Actul de „a vedea“ pare atât de firesc, încât este greu să apreciezi maşinăria imensă şi sofisticată ce stă la baza procesului. Faptul că o treime din creierul uman este dedicată vederii poate fi surprinzător. Creierul trebuie să execute o cantitate enormă de operaţiuni pentru a interpreta fără echivoc miliarde de fotoni ce se revarsă în ochi. La drept vorbind, toate scenele vizuale sunt ambigui: imaginea din dreapta poate fi provocată de Turnul din Pisa, aflat la o distanţă de patru sute cincizeci şi şapte de metri, sau de o jucărie aflată la un braţ depărtare: ambele transmit aceeaşi imagine în ochi. Creierul se străduieşte să desluşească informaţiile care ajung la ochi luând în calcul contextul, creând ipoteze şi recurgând la tertipuri pe care le vom afla imediat. Însă toate acestea nu se întâmplă fără efort, aşa cum o demonstrează pacienţii care îşi recuperează vederea după zeci de ani de orbire, în urma unei operaţii: aceştia nu văd lumea dintr-odată, ci trebuie să *înveţe* să vadă din nou.[3] La început, lumea e un stăvilar zumzăitor şi clinchetitor de forme şi culori şi, chiar atunci când instrumentele optice ale ochilor le sunt perfect funcţionale, creierul trebuie să înveţe cum să interpreteze datele pe care le primeşte.



Pentru cei care au avut vederea intactă toată viaţa, cel mai bun mod de a înţelege că vederea este o construcţie constă în a observa cât de des dau rateuri sistemele lor vizuale. Iluziile optice se găsesc la extremităţile a ceea ce sistemul nostru vizual a ajuns să controleze şi, ca atare, servesc drept fereastră puternică înspre creier.[4]

E destul de greu de definit „iluzia“ în mod riguros, deoarece într-un anumit sens tot ce vedem este o iluzie. Rezoluţia vederii

periferice este aproximativ echivalentă cu privitul prin geamul aburit al cabinei de duş, şi totuşi te bucuri de iluzia că vezi marginile clar. Acest lucru se întâmplă deoarece, oriunde îţi îndrepţi ochii, privirea centrală pare să aibă o focalizare clară. Pentru a înţelege mecanismul e de ajuns următoarea demonstraţie: rugăm un prieten să ţină în mâna întinsă în lateral câteva creioane colorate. Ne menţinem privirea fixată asupra nasului său, apoi încercăm să spunem în ordine culorile pe care le are în mână. Rezultatele sunt surprinzătoare: chiar dacă vedem nişte culori în colţul ochiului, nu vom reuşi să le menţionăm cu precizie şi în ordine. Vederea periferică este mai precară decât ne-am putea imagina, fiindcă, de regulă, creierul manipulează muşchii oculari ca să îndrepte vederea centrală, de mare definiţie, direct către lucrurile care ne interesează.*

Iar acesta-i abia începutul. Noi nu ne dăm seama de *graniţele* câmpului nostru vizual. Ca un experiment, dacă privim fix la un punct de pe perete chiar în faţa noastră, întinzând braţul şi mişcând degetele, apoi ducând mâna uşor spre ureche, la un anumit moment n-o să ne mai putem vedea degetele. Dacă o întindem din nou în faţă, le vedem. Depăşim marginile câmpului vizual. Cum putem de fiecare dată să ne îndreptăm privirea înspre ce ne interesează, nu avem nici cea mai mică idee că există graniţe dincolo de care nu putem vedea. E interesant să ne gândim că majoritatea oamenilor trăiesc toată viaţa fără să fie conştienţi că au doar un con limitat de vedere în orice moment dat.

Pe măsură ce ne adâncim în problemele legate de vedere, pare evident că creierul ne poate pune la dispoziţie percepţii întru totul convingătoare dacă pur şi simplu introducem cheia potrivită în broasca potrivită. Să vedem, de pildă, cum percepem profunzimea. Ochii se află la o distanţă de câţiva centimetri

---

* O situaţie similară: lumina din frigider care pare că rămâne aprinsă în permanenţă. Putem ajunge la concluzia greşită că aşa stau lucrurile deoarece, pur şi simplu, lumina e aprinsă când deschidem uşa frigiderului.

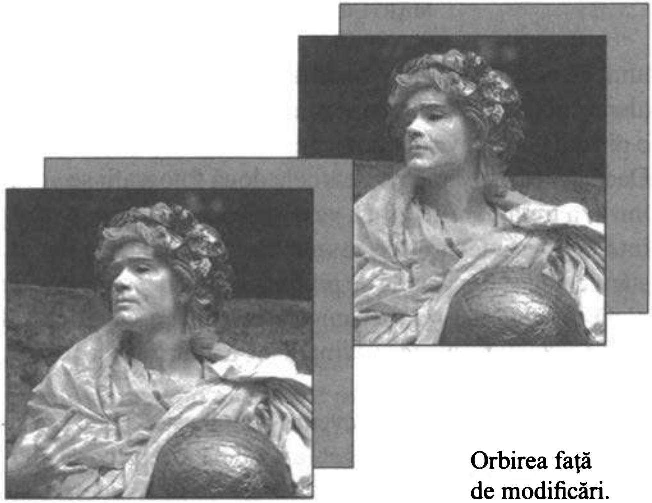
unul de celălalt şi, drept rezultat, primesc imagini uşor diferite ale lumii. Într-un mic experiment, să plasăm două fotografii la o distanţă de câţiva centimetri una de cealaltă, apoi să le alipim. Dacă ne încrucişăm privirea, cele două fotografii se vor contopi într-o a treia, iar imaginea va căpăta *profunzime*. Astfel putem înţelege cu adevărat ce înseamnă profunzimea; iar impresia stăruie. Ideea imposibilă de profunzime ce reiese dintr-o imagine plată divulgă natura mecanică, automată a calculelor din sistemul vizual: furnizează-i impulsurile potrivite şi-ţi va construi o lume complexă.

Una dintre cele mai frecvente greşeli este să crezi că sistemul tău vizual îţi oferă o reprezentare fidelă a ceea ce se află în faţa ochilor la fel cum operează o cameră de luat vederi. Câteva demonstraţii simple pot spulbera această noţiune. În figura următoare, sunt prezentate două imagini.



Încrucişează-ţi privirea: cele două imagini furnizează creierului semnalul iluzoriu de profunzime.

Care este diferenţa între ele? Greu de spus, nu-i aşa? Într-o versiune dinamică a acestui test, cele două imagini alternează (să spunem că fiecare imagine este arătată timp de jumătate de secundă, cu un spaţiu gol de o zecime de secundă între ele). Va reieşi că suntem orbi la modificările extrem de mari ale decorului.



Orbirea față
de modificări.

O cutie mare poate apărea într-o fotografie, și nu în cealaltă, sau un jeep, sau un motor de avion – iar diferența trece neobservată. Atenția se strecoară încet în decor, analizând punctele de referință interesante până când în cele din urmă detectează ce anume se modifică.* Odată ce creierul s-a concentrat pe obiectul corespunzător, modificarea este ușor de observat – dar numai după o examinare atentă. Această „orbire față de modificări“ scoate în evidență importanța atenției: pentru a vedea cum se modifică un obiect trebuie să-l urmărești.[5]

Nu vedem lumea cu detaliile complexe pe care în mod implicit credeam că le vedem; de fapt, nu suntem conștienți de majoritatea lucrurilor ce ne ajung sub privire. Imaginează-ți că te uiți la un film scurt cu un singur actor. Își face o omletă. Camera schimbă unghiul de filmare în timp ce actorul își vede în continuare de gătit. Cu siguranță ai observa dacă dintr-odată în locul acelui actor ar fi o altă persoană, nu-i așa? Două treimi dintre privitori nu observă.[6]

---

* Dacă încă nu ai observat, modificarea din figură constă în înălțimea zidului din spatele statuii.

Într-o demonstraţie uimitoare a orbirii faţă de modificări, trecătorii au fost abordaţi de un cercetător care le-a cerut îndrumări. La un moment dat, în timp ce subiectul, fără să aibă vreo bănuială, explica de zor, nişte muncitori ce cărau o uşă au trecut nepăsători printre cei doi. În locul cercetătorului s-a plasat pe furiş, din spatele uşii cărate, un confrate: după ce a trecut uşa, majoritatea subiecţilor au continuat să ofere îndrumări fără să observe că persoana nu era aceeaşi cu cea de la începutul conversaţiei.[7] Cu alte cuvinte, aceştia codificau foarte puţine dintre informaţiile ajunse la ochi. Restul a fost presupunere.

Neurologii nu au fost primii care au descoperit că dacă îţi fixezi ochii asupra unui lucru nu reprezintă nici o garanţie că-l şi vezi. Magicienii şi-au dat seama cu mult timp în urmă de acest lucru, precum şi de modalităţile perfecte de a-l manipula.[8]



Direcţionând atenţia publicului, magicienii îşi execută numerele de dexteritate în văzul tuturor. Acţiunile lor ar trebui să divulge jocul – dar ei se bizuie pe faptul că creierul procesează doar mici frânturi din scena vizuală, nu tot ce ajunge la retină.

Acest fapt contribuie la explicarea numărului colosal de accidente de circulaţie în care conducătorii auto lovesc pietoni aflaţi în plin câmp vizual, se ciocnesc cu maşinile din faţa lor şi chiar se intersectează cu trenurile din nefericire. În multe cazuri, privirea e îndreptată acolo unde trebuie, dar creierul nu vede stimulii. A vedea înseamnă mai mult decât a te uita. Astfel se explică probabil şi de ce ai pierdut din vedere litera *i* în plus, în triunghiul din figura anterioară.

Lecţiile de aici sunt foarte simple, dar nu sunt evidente, nici chiar pentru oamenii de ştiinţă preocupaţi de creier. Decenii la rând, cercetătorii au săpat unde nu trebuia încercând să-şi dea seama cum reconstruieşte creierul vizual o reprezentare complet tridimensională a lumii din jur. Cu greu a devenit limpede că creierul nu foloseşte de fapt un model 3-D – în schimb, construieşte,

în cel mai bun caz, o *schiță* de genul 2½-D.[9] Creierul nu are nevoie de un model complet al lumii deoarece nu-i trebuie decât să-şi dea seama, pe fugă, unde anume să privească şi când.[10] De exemplu, creierul nu trebuie să codifice toate detaliile cafenelei în care te afli; are nevoie doar să ştie cum şi unde să caute atunci când vrea ceva anume. Modelul intern pe care îl ai are o idee generală că te afli într-o cafenea, că sunt oameni în stânga, în dreapta e un perete, iar pe masă sunt mai multe obiecte. Când tovarăşul de masă întreabă „câte cuburi de zahăr mai sunt?", sistemele de atenţie studiază detaliile farfuriei, asimilând noi date în modelul intern propriu. Chiar dacă farfuriuţa pentru zahăr a fost în câmpul tău vizual tot timpul, pentru creier nu era nici un detaliu acolo. A trebuit să efectueze operaţiuni suplimentare pentru a completa aspectele mai fine ale imaginii.

În mod similar, deseori cunoaştem un aspect al unui stimul în timp ce, simultan, suntem incapabili să răspundem altora. Din ce este alcătuită secvenţa următoare?



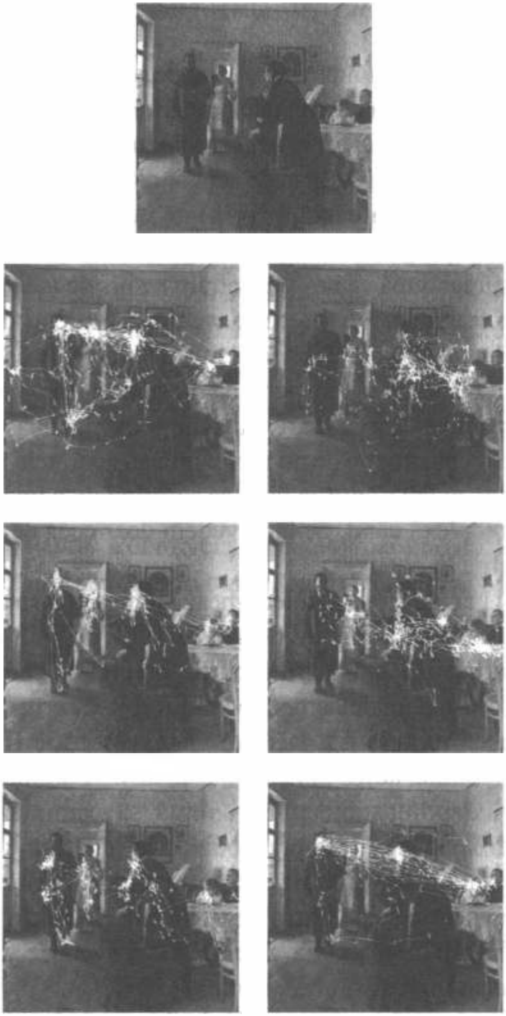
Ai răspunde, în mod corect, că este alcătuită din linii verticale. Dacă, totuşi, te-aş întreba *câte* linii sunt, te-ai bloca puţin. E evident că sunt linii, dar pentru a spune *câte* e nevoie de un efort considerabil. Poţi cunoaşte anumite lucruri dintr-o imagine fără să cunoşti alte aspecte ale acesteia şi-ţi dai seama ce ai pierdut din vedere doar când eşti întrebat.

Care este poziţia limbii din gura ta? Odată ce ţi se pune întrebarea poţi răspunde – dar, probabil, nu ţi-ai fi dat seama de răspuns până când nu te-ai fi întrebat tu însuţi. În general, creierul are nevoie să ştie doar câteva lucruri; ştie doar cum să meargă să culeagă datele. Face calcule doar când are *nevoie* să afle ceva. Nu te interesează poziţia limbii în gură în mod conştient şi continuu, ci doar în împrejurări rare.

De fapt, nu prea suntem conştienţi de nimic până când nu ne punem întrebări cu privire la un anumit lucru. Cum stă pantoful stâng în piciorul tău drept în acest moment? Care e intensitatea zgomotului făcut de instalaţia de aer condiţionat din fundal? Aşa cum am remarcat în cazul orbirii faţă de modificări, suntem inconştienţi de majoritatea lucrurilor care sunt evidente simţurilor noastre; numai după ce ne concentrăm resursele atenţiei asupra unor mici fragmente din decor devenim conştienţi de ceea ce pierdem din vedere. Până să ne activăm puterea de concentrare, în general, nu suntem conştienţi că nu suntem conştienţi de detaliile respective. Prin urmare, nu doar percepţia noastră asupra lumii este o construcţie ce nu reprezintă cu acurateţe exteriorul, ci, mai mult, avem impresia falsă că surprindem o imagine completă şi complexă când, de fapt, vedem doar ceea ce trebuie să ştim şi nimic în plus.

Modul în care creierul interoghează lumea pentru a acumula mai multe detalii a fost investigat în 1967 de psihologul rus Alfred Yarbus. El a urmărit locurile precise la care se uitau oamenii folosind un detector al ochiului şi le-a cerut subiecţilor să privească pictura *Un vizitator neaşteptat* de Ilya Repin (pagina alăturată, adică pozele de la p. 38).[11] Sarcina pe care o aveau de îndeplinit subiecţii era simplă: să examineze pictura. Sau, altfel spus, să ofere presupoziţii în legătură cu ceea ce făceau oamenii din pictură cu puţin timp înainte să apară „vizitatorul neaşteptat". Sau să răspundă unei întrebări cu privire la cât de bogaţi erau aceştia. Sau ce vârstă aveau. Sau cât timp fusese plecat vizitatorul neaşteptat.

Rezultatele au fost remarcabile. În funcţie de întrebare, ochii se mişcau în tipare total diferite, cercetând imaginea într-o manieră ce oferea maximum de informaţii referitoare la întrebarea respectivă. Când erau întrebaţi de vârsta oamenilor, ochii subiecţilor se îndreptau spre chipuri. Când erau întrebaţi despre bogăţia lor, privirea era concentrată în jurul hainelor şi al posesiunilor materiale.



Şase înregistrări ale mişcărilor oculare ale aceluiaşi subiect. Fiecare înregistrare a durat 3 minute. 1) Examinare liberă. Înaintea înregistrărilor ulterioare, subiectului i s-a cerut: 2) să evalueze situaţia materială a familiei; 3) să spună ce vârstă au oamenii; 4) să-şi exprime părerea asupra a ceea ce făcea familia înainte de sosirea „vizitatorului neaşteptat"; 5) să-şi amintească ce haine poartă oamenii; 6) să estimeze cât timp a fost departe de familie „vizitatorul neaşteptat". Preluat din Yarbus, 1967.

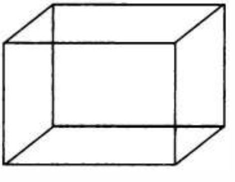
Să ne gândim puţin: creierul îşi întinde tentaculele în lume şi extrage cu asiduitate tipul de informaţii de care are nevoie. Nu trebuie să vadă totul dintr-odată în legătură cu vizitatorul neaşteptat şi nu trebuie să înmagazineze totul; are nevoie doar să ştie unde să meargă pentru a găsi informaţiile cerute. Atunci când ochii interoghează lumea, ei acţionează ca nişte agenţi trimişi în misiune, optimizând strategia lor pentru culegerea de date. Chiar dacă sunt ochii „noştri“, ştim prea puţine despre sarcinile pe care le au de îndeplinit. Ca într-un fel de operaţiune secretă, ochii acţionează în afara razei de acţiune a radarului, într-un mod prea rapid pentru ca greoaia conştiinţă (*consciousness*) să poată ţine pasul cu ei.

O ilustrare convingătoare a limitelor introspecţiei ar fi înseşi mişcările pe care le fac ochii tăi chiar acum, citind aceste rânduri. Privirea sare dintr-un loc într-altul. Pentru a vedea cât de rapide, deliberate şi precise sunt mişcările oculare, e de-ajuns să privim pe altcineva când citeşte. Şi totuşi, nu avem nici o idee despre modul în care se desfăşoară această examinare asiduă a paginii. Pare că ideile se revarsă pur şi simplu în minte dinspre o lume stabilă.

*

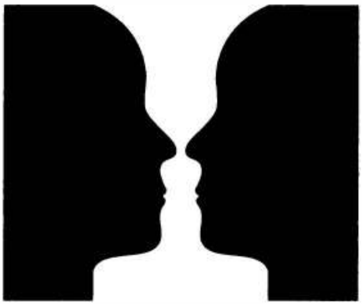
Deoarece vederea pare să fie un proces care nu necesită efort, ne asemănăm cu peştii care ar încerca să înţeleagă apa: de vreme ce peştele nu a cunoscut altă experienţă, îi este aproape imposibil să vadă sau să perceapă apa. Însă o bulă de apă care se ridică la suprafaţă pe lângă el i-ar putea oferi un indiciu. Precum bulele, iluziile optice ne pot atrage atenţia asupra a ceea ce, în mod normal, acceptăm de la sine înţeles – şi, în felul acesta, ele sunt instrumente cruciale pentru înţelegerea mecanismelor din culisele creierului.

Fără îndoială că ai mai văzut desenul unui cub, asemănător celui din dreapta.



Acest cub este un exemplu de stimul „multistabil“ – o imagine care se mişcă înainte şi înapoi între diferite percepţii.

Dacă priveşti puţin ceea ce consideri a fi partea din „faţă“ a cubului, poţi observa la un moment dat că partea din faţă pare să devină cea din spate, iar orientarea cubului se schimbă. Dacă priveşti în continuare, se va comuta înapoi, alternând între aceste două percepţii asupra orientării cubului. Avem un lucru frapant aici: *nimic nu s-a schimbat în desen, aşa că schimbarea trebuie să aibă loc în creierul vostru*. Vederea este activă, nu pasivă. Sunt mai multe moduri în care sistemul vizual interpretează stimulul, prin urmare el se mişcă între variante. Acelaşi fel de inversări pot fi observate în iluzia vazei alcătuite din două chipuri: uneori percepi chipurile, alteori vaza, chiar dacă nimic nu se schimbă în imagine. Pur şi simplu nu poţi vedea ambele lucruri deodată.

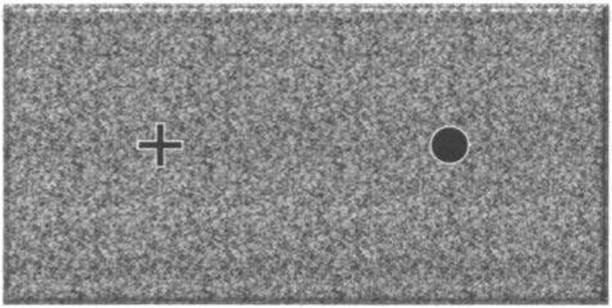


Există demonstraţii şi mai frapante ale acestui principiu de vedere activă. Comutarea perceptivă se întâmplă atunci când îi prezentăm o imagine ochiului stâng (o vacă, să spunem) şi o imagine diferită ochiului drept (un avion, de exemplu). Nu le poţi vedea pe amândouă în acelaşi timp şi nici nu se produce o fuziune între cele două imagini – poţi vedea doar una din ele, apoi pe cealaltă, după care te întorci la prima.[12] Sistemul vizual este arbitru într-o luptă între informaţii conflictuale şi nu vezi cu adevărat lucrul din faţa ochilor, ci numai o versiune de moment a cărei percepţie o domină temporar pe cealaltă. Chiar

dacă lumea exterioară nu s-a modificat, creierul oferă, în mod dinamic, interpretări diferite.

Creierul nu doar interpretează ceea ce i se prezintă, ci adesea îşi depăşeşte atribuţiile de compoziţie. Să luăm cazul retinei, membrana specializată cu celule fotoreceptoare din fundul ochiului. În 1660, filozoful şi matematicianul francez Edme Mariotte[i] a descoperit un lucru foarte surprinzător: pe o porţiune destul de mare din retină lipsesc celulele fotoreceptoare.[13] Porţiunea lipsă l-a surprins pe Mariotte deoarece câmpul vizual pare continuu: nu există vreo breşă corespunzătoare absenţei văzului acolo unde celulele fotoreceptoare lipsesc.

Sau există?



Pe măsură ce studia problema, Mariotte îşi dădea seama că *există* o breşă în vederea noastră – ceea ce a ajuns să se numească „unghiul mort“, „pata oarbă“ sau „punctul orb“ (*blind spot*) al ochiului. Pentru o demonstraţie, e de ajuns să închizi ochiul stâng şi să priveşti cu ochiul drept semnul plus din imagine.

Apropie şi îndepărtează uşor pagina de ochi până când punctul negru dispare (probabil atunci când pagina ajunge la o

[i] Edme Mariotte (cca 1620–1684), fizician francez, unul dintre primii membri ai Academiei Franceze de Ştiinţe, înfiinţată în 1666 (n. tr.).

distanţă de vreo treizeci de centimetri). Punctul nu se mai vede deoarece se află în unghiul mort.

Unghiul mort nu e mic, nici pe departe. Este imens. Luând ca reper diametrul Lunii pe cerul nopţii, în unghiul nostru mort de vedere încap şaptesprezece Luni.

Aşadar, de ce nimeni nu mai observase această breşă a văzului înaintea lui Mariotte? Cum e posibil ca minţi sclipitoare precum Michelangelo, Shakespeare şi Galileo să nu-şi dea seama de acest fapt banal ce ţine de vedere? O explicaţie ar fi că unghiurile moarte ale ochilor se află în locuri diferite, care nu se suprapun, ceea ce înseamnă că, ţinând ambii ochi deschişi, dispunem de o acoperire totală a cadrului. Mai important: nimeni nu observase fenomenul deoarece creierul „umple" informaţiile care lipsesc în unghiul mort. Când punctul din imaginea de mai sus dispare, nu percepem o zonă albă sau neagră în locul lui; în schimb, creierul *inventează* o porţiune din fundal. Creierul, neavând informaţii din punctul acela al spaţiului vizual, îl umple cu fundalul din jur.

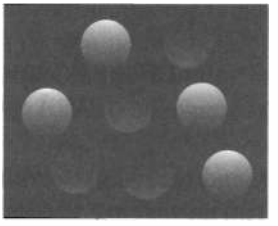
Nu percepem ceea ce se află cu adevărat acolo. Percepem ceea ce ne spune creierul.

*

Pe la jumătatea secolului al XIX-lea, medicul şi fizicianul german Hermann von Helmholtz[i] (1821–1894) începuse să întrevadă că fluxul de informaţii care circulă de la ochi la creier este prea mic pentru a explica experienţa bogată a văzului. Astfel, a tras concluzia că probabil creierul face *presupuneri* privind datele ce-i parvin şi că aceste presupuneri se bazează pe experienţa anterioară.[14] Cu alte cuvinte, având puţine informaţii la dispoziţie, creierul foloseşte cele mai bune estimări pentru a le transforma într-o imagine mai mare.

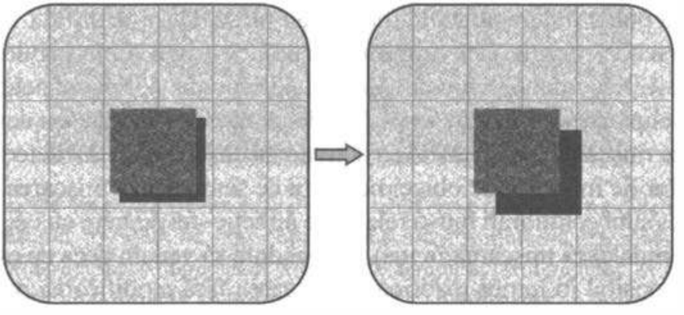
[i] Hermann von Helmholtz (1821–1894), fizician, filozof şi medic german, cunoscut, printre altele, pentru cercetările legate de vederea cromatică, de percepţia spaţiului şi a sunetului, de conservarea energiei, de electrodinamică şi termodinamică (n. tr.).

Altfel spus, pe baza experienţei anterioare, creierul nostru presupune că scenele vizuale sunt iluminate de o sursă de lumină de deasupra.[15] Astfel, un cerc plat cu o umbră mai luminată deasupra şi mai întunecată în fundal se va proiecta în afară; un cerc cu umbră în direcţia opusă va fi perceput că se adânceşte. Rotind figura la nouăzeci de grade vom înlătura iluzia, observând clar că este vorba doar de nişte cercuri plate, umbrite – dar, când figura este rotită înapoi, nu putem să nu avem sentimentul iluzoriu de adâncime.



Ca urmare a noţiunilor pe care le deţine creierul în legătură cu sursele de lumină, el face presupuneri inconştiente şi despre umbre: dacă un pătrat aruncă o umbră, iar umbra se mişcă dintr-odată, ai putea crede că pătratul s-a mişcat în adâncime.[16]

Să aruncăm o privire şi asupra figurii următoare: pătratul nu s-a mişcat deloc; pătratul întunecat reprezentând umbra acestuia a fost trasat pur şi simplu într-un loc puţin diferit. Asta *ar fi putut* să se întâmple din cauză că sursa de lumină de deasupra şi-a modificat brusc poziţia – dar, dată fiind experienţa noastră anterioară legată de mişcarea solară lentă şi de mijloacele electrice fixe de iluminat, percepţia noastră va prefera în mod automat explicaţia cea mai probabilă: obiectul s-a mişcat înspre noi.



Helmoltz a numit acest concept al vederii „deducţie inconştientă“, unde *deducţia* se referă la ideea că creierul presupune ceea ce ar fi acolo, iar termenul *inconştient* ne reaminește că nu avem habar de procesul respectiv. Noi nu avem acces la maşinăria rapidă şi automată care culege şi estimează statisticile lumii. Suntem doar beneficiarii din vârful maşinăriei, bucurându-ne de jocul de lumini şi umbre.

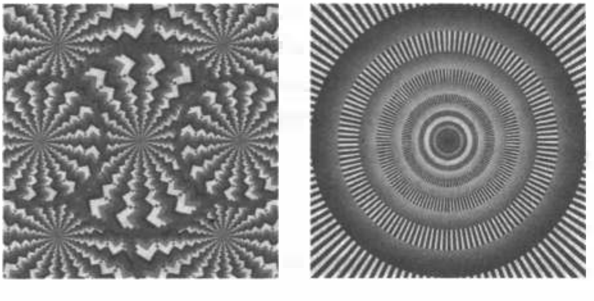
CUM E POSIBIL CA STÂNCILE SĂ SE RIDICE FĂRĂ SĂ-ŞI MODIFICE POZIŢIA?

Când începem să examinăm îndeaproape maşinăria, descoperim un sistem complex de circuite şi celule specializate în acea parte a creierului numită cortex vizual. Există o diviziune a muncii între aceste circuite: unele sunt specializate în culori, altele în mişcare, altele în contururi şi altele pentru o mulţime de alte roluri. Aceste circuite sunt strâns interconectate şi ajung la concluzii împreună, ca un grup. Când e necesar, ele furnizează câte un raport sub formă de titlu principal pentru ceea ce am putea numi *Jurnalul minţii conştiente.* Titlul spune doar că vine autobuzul sau că o persoană a surâs a flirt, însă nu citează sursele diverse. Uneori e tentant să credem că văzul e simplu *în ciuda* maşinăriei neurale complicate care stă la baza lui. Dimpotrivă, este simplu *tocmai din cauza* maşinăriei neurale complicate.

Când analizăm îndeaproape maşinăria, descoperim că vederea poate fi demontată în mai multe piese. Dacă te uiţi fix la o cascadă preţ de câteva minute, după ce-ţi vei muta privirea, obiectele imobile cum ar fi stâncile dimprejur vor părea pentru o clipă că se ridică în aer.[17] Fireşte că nu se întâmplă aşa ceva, dar mişcarea lor e clară. Aici activitatea dezechilibrată a detectorilor de mişcare (de obicei neuronii ce semnalează mişcarea în sus sunt echilibraţi într-o relaţie de atracţie–respingere cu cei ce semnalează mişcarea în jos) ne îngăduie să vedem ceea ce este imposibil în lumea exterioară: mişcarea fără modificarea pozi-

ției. Această iluzie – cunoscută drept mișcarea postefect sau iluzia de cascadă – a fost pe larg dezbătută încă de pe vremea lui Aristotel. Ea demonstrează că văzul este produsul unor varii module: în cazul de față, anumite părți din sistemul vizual insistă (în mod greșit) că stâncile se mișcă, în timp ce alte părți insistă că, de fapt, nu-și schimbă poziția. După cum a argumentat filozoful Daniel Dennett, examinatorul naiv se bazează de obicei pe metafora greșită a ecranului de televizor[18], unde e imposibil ca un lucru să se miște și totodată să stea nemișcat. Dar lumea vizuală a creierului nu e deloc precum cea a ecranului de televizor și mișcarea fără modificarea poziției e o concluzie la care se ajunge uneori.

Sunt multe iluzii de mișcare fără modificarea poziției. Figura de mai jos demonstrează că imaginile statice pot părea că se mișcă dacă se întâmplă să stimuleze detectorii de mișcare așa cum trebuie. Aceste iluzii există deoarece umbra precisă din imagini stimulează detectorii de mișcare din sistemul vizual, iar activitatea acestor receptori este *echivalentă* cu perceperea mișcării. Dacă detectorii de mișcare declară că se mișcă ceva acolo, eul conștient va crede acest lucru fără nici o îndoială. Și nu doar că va crede, ci *va trăi* această experiență.



Se poate observa mișcare chiar și atunci când nu se produce o modificare a poziției. a) Figuri de mare contrast ca acestea stimulează detectorii de mișcare, dând impresia de mișcare constantă în jurul inelelor. b) În mod similar, roțile în zigzag de aici par să se învârtă ușor.

Un exemplu frapant al principiului ni-l furnizează o femeie care, în 1978, s-a intoxicat cu monoxid de carbon.[19] Din fericire, a supraviețuit; din nefericire, a suferit o leziune cerebrală ireversibilă în anumite părți ale sistemului vizual – și anume, regiunile implicate în reprezentarea mișcării. Deoarece restul sistemului vizual era intact, putea să vadă obiectele imobile fără nici o problemă. Îți putea spune că e o minge colo și un telefon dincolo. Însă nu mai putea percepe mișcarea. Dacă stătea pe trotuar și voia să traverseze strada, vedea camionul roșu într-un loc, apoi îl vedea o clipă mai târziu într-un alt loc, mai aproape, iar încă o clipă după aceea îl percepea într-un al treilea loc, trecut de ea – dar nu avea nici o idee de *mișcarea* lui. Dacă turna apă dintr-o carafă, vedea carafa înclinată, apoi șuvoiul strălucitor de apă atârnând de carafă, apoi băltoaca de apă vărsată în jurul paharului – dar nu putea să vadă cum se mișcă lichidul. Viața ei era o serie de instantanee. Întocmai precum efectul de cascadă, starea ei de orbire față de mișcare ne spune că poziția și mișcarea sunt separabile în creier. Mișcarea este „pictată pe" vederile noastre despre lume, întocmai cum e greșit pictată pe imaginile de deasupra.

Un fizician concepe mișcarea ca modificare a poziției în timp. Însă creierul își are propria logică și de aceea perceperea mișcării ca un fizician, și nu ca un neurolog, va conduce la predicții greșite privind modul în care funcționează oamenii. Să ne gândim la apărătorii exteriori la jocul de baseball atunci când prind o minge aruncată cu boltă. Cum decid încotro să alerge pentru a intercepta mingea? Probabil creierul lor are o reprezentare a locului unde se află mingea în fiecare moment: acum e într-un punct, apoi e puțin mai aproape, după aceea și mai aproape. Corect? Nu, greșit.

Atunci poate că apărătorul calculează viteza mingii, corect? Nu, greșit.

Accelerația? Greșit.

Mike McBeath[i], om de ştiinţă pasionat de baseball, a încercat să priceapă calculele neurale din spatele actului de prindere a mingilor aruncate cu boltă.[20] El a descoperit că apărătorii exteriori se folosesc de un program din inconştient care le spune nu unde să ajungă, ci pur şi simplu cum să alerge. Aceştia se mişcă în aşa fel încât parcursul parabolic al mingii, din punctul lor de vedere, se prezintă ca o linie dreaptă. Dacă parcursul mingii pare să devieze de la linia dreaptă, ei îşi modifică direcţia de alergare.

Acest program simplu efectuează predicţia stranie că apărătorii exteriori nu se vor năpusti de-a dreptul spre punctul de aterizare a mingii, ci vor urma o direcţie de alergare ciudată, curbată, pentru a ajunge acolo. Este exact ceea ce fac jucătorii, lucru verificat de McBeath şi de colegii lui prin imagini luate din aer.[21] Şi, pentru că strategia respectivă de alergare nu oferă informaţii cu privire la punctul de intersectare, ci doar la modul în care să ajungi acolo, programul ne explică de ce apărătorii exteriori se izbesc de ziduri atunci când urmăresc mingi aruncate cu boltă ce nu pot fi prinse.

Astfel, observăm că sistemul nu trebuie să reprezinte în mod explicit poziţia, viteza sau acceleraţia pentru ca jucătorul să reuşească să prindă mingea sau s-o intercepteze. Probabil că nu e ceea ce ar fi prezis un fizician. Iar acest lucru demonstrează că introspecţia oferă o înţelegere foarte limitată cu privire la ceea ce se întâmplă în culise. Apărători exteriori extraordinari precum Ryan Braun şi Matt Kemp nu au nici o idee că ei aleargă respectând aceste programe; pur şi simplu se bucură de rezultate şi încasează cecurile aferente.

---

[i] Michael McBeath, cercetător american, profesor de psihologie la Universitatea de Stat din Arizona (n. tr.).

CUM ÎNVEŢI SĂ VEZI

Când Mike May[i] avea trei ani, o explozie chimică l-a orbit complet. Ceea ce nu l-a împiedicat să devină cel mai bun schior din lume la proba de coborâre, să aibă succes în afaceri şi să-şi întemeieze şi o familie. Apoi, la patruzeci şi trei de ani de la explozia care i-a răpit văzul, a auzit de o nouă tehnică chirurgicală ce putea să i-l redea. Deşi a reuşit în viaţă ca nevăzător, s-a hotărât să facă operaţia.

După intervenţia chirurgicală, i-au fost scoase bandajele de pe ochi. Însoţit de un fotograf, Mike stătea pe scaun când cei doi copii ai săi au fost aduşi în cameră. A fost un moment extraordinar. Era prima dată când avea să le vadă chipurile cu ochii care tocmai i se limpeziseră. În fotografia ce a rezultat de pe urma întâlnirii, Mike are un zâmbet plăcut, însă jenat pe chip în timp ce copiii săi îl privesc radios.

Scena trebuia să fie înduioşătoare, dar nu era. Exista o problemă. Ochii lui Mike funcţionau acum perfect, dar el privea cu totală nedumerire la obiectele din jur. Creierul său nu ştia cum să procedeze cu stăvilarul de semnale. Nu capta chipurile fiilor săi; capta doar senzaţii interpretabile de contururi, culori şi lumini. Deşi ochii îi funcţionau, nu avea *vedere*.[22]

Şi aceasta deoarece creierul trebuie să *înveţe* să vadă. Ciudatele descărcări electrice din cap se transformă în rezumate conştiente după multă trudă şi gândit, astfel încât obiectele din jur să se acordeze cu simţurile. Să ne gândim cum e când mergem pe un coridor. Mike ştia din experienţa de o viaţă de mers pe coridoare că zidurile rămân paralele, la distanţă de un braţ, până la capăt. Aşa că, atunci când i s-a redat vederea, conceptul de linii convergente în perspectivă îi depăşea capacitatea de înţelegere. Nu avea nici un sens în mintea lui.

---

[i] Michael „Mike" May (n. 1954), multiplu medaliat cu bronz la Jocurile Paralimpice din Innsbruck (1984) (n. tr.).

În mod similar, când eram copil am întâlnit o femeie nevăzătoare şi am fost uimit de cât de bine cunoştea dispunerea în spaţiu a camerelor sale şi a mobilei. Am întrebat-o dacă putea să facă un plan de amplasare cu o mai mare acurateţe decât majoritatea oamenilor care vedeau. Răspunsul ei m-a surprins: a spus că nu putea să deseneze nici un plan deoarece nu înţelegea cum transformau oamenii care vedeau trei dimensiuni (camera) în două dimensiuni (o coală de hârtie). Pur şi simplu acest lucru nu avea sens în mintea ei.[23]

Vederea nu *există* pur şi simplu atunci când o persoană confruntă lumea cu ochi limpezi. În schimb, interpretarea semnalelor electrochimice care circulă prin nervii optici trebuie să fie educată. Creierul lui Mike nu înţelegea cum se făcea că propriile sale mişcări modificau rezultatele senzoriale. De exemplu, atunci când întorcea capul spre stânga, decorul se muta spre dreapta. Creierele văzătorilor au ajuns să se aştepte la asemenea lucruri şi ştiu cum să le ignore. Dar creierul lui Mike era derutat de asemenea relaţionări ciudate. Lucru care demonstrează un punct-cheie: experienţa conştientă a văzului survine doar când există o predicţie precisă a rezultatelor senzoriale[24], punct asupra căruia vom reveni în curând. Prin urmare, deşi văzul *pare* a fi o redare a ceva ce există în mod obiectiv, el nu vine de la sine. Trebuie să fie învăţat.

După câteva săptămâni în care s-a tot mişcat, s-a holbat la lucruri, a examinat argintăria, a pipăit chipul soţiei, Mike a ajuns să vadă la fel ca noi. Diferenţa e doar că apreciază văzul mai mult.

*

Povestea lui Mike ne arată că creierul poate prelua un şuvoi de semnale şi poate să le dea un sens. Implică oare acest lucru predicţia bizară că putem înlocui un simţ cu altul? Cu alte cuvinte, dacă am prelua un flux de date de la o cameră de filmat şi l-am transforma într-un semnal pentru un simţ diferit – gust sau pipăit, să spunem –, am sfârşi prin a vedea lumea în acel mod? Pare incredibil, dar răspunsul este afirmativ, iar consecinţele merg în profunzime, după cum vom vedea.

CUM SĂ VEZI CU CREIERUL

În anii ’60, neurologul Paul Bach-y-Rita[i] de la Universitatea din Wisconsin era preocupat cum să redea vederea nevăzătorilor.[25] Tatăl său tocmai își revenise în mod miraculos de pe urma unui atac cerebral, iar Paul era fascinat de potențialul de reconfigurare dinamică a creierului.

O întrebare i-a încolțit în minte: putea oare creierul să înlocuiască un simț cu altul? Bach-y-Rita s-a decis să creeze un „ecran“ tactil pentru nevăzători.[26] Iată care e ideea: dacă atașezi o cameră video de fruntea unui om legat la ochi și transformi informațiile video obținute astfel într-o serie de mici aparate care vibrează, atașate de spate, la început omul respectiv ar simți un tipar ciudat de vibrații la ceafă. Deși vibrațiile s-ar modifica strict în funcție de mișcări, ar fi destul de dificil să-și dea seama ce se întâmplă. Când se va lovi cu tibia de măsuța de cafea, se va gândi: „Așa ceva nu se compară cu văzul.“

Sau poate că da? După ce subiecții nevăzători folosesc timp de o săptămână asemenea ochelari de substituire vizual-tactilă, încep să se descurce destul de bine într-un mediu necunoscut. Reușesc să traducă informațiile primite prin dispozitiv în repere de orientare în spațiu. Partea uluitoare este că încep chiar să perceapă semnalele tactile – să *vadă* prin intermediul lor. După suficient exercițiu, semnalele tactile devin mai mult decât un puzzle cognitiv care necesită traducere: devin o senzație nemijlocită.[27]

Dacă pare ciudat că semnalele nervoase venite prin dispozitiv pot reprezenta vederea, nu trebuie să uităm că propriul nostru simț al văzului este transmis de nimic altceva decât de milioane de semnale nervoase care se întâmplă doar să circule

[i] Paul Bach-y-Rita (1934–2006), om de știință american, pasionat de neuroștiințe, în special de domeniul neuroplasticității. Pionier în folosirea dispozitivelor de substituire senzorială la pacienții cu afecțiuni neurologice (n. tr.).

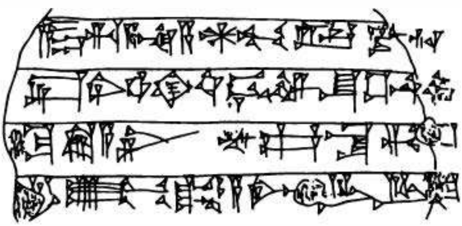
prin cabluri diferite. Creierul este închis în bolta craniului, într-o beznă totală. El nu *vede* nimic. Tot ce cunoaşte sunt aceste mici semnale, şi nimic altceva. Şi totuşi, noi percepem lumea cu toate nuanţele ei de lumini şi culori. Creierul stă în întuneric, însă mintea construieşte lumină.

Pentru creier, nu contează de unde vin impulsurile – de la ochi, urechi sau din altă parte. Atâta timp cât ele se corelează impecabil cu mişcările atunci când atingem, împingem sau lovim obiectele cu piciorul, creierul poate construi percepţia nemijlocită pe care o numim vedere.[28]

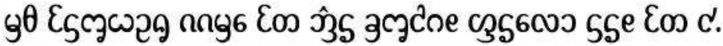
Alte substituiri senzoriale sunt de asemenea sub investigaţii asidui.[29] Să luăm cazul alpinistului Eric Weihenmayer, care se caţără pe pereţi de stâncă abrupţi, împingându-şi cu forţă corpul în sus şi agăţându-se cu mâinile şi picioarele de mici prize precare. Sport extrem pe care-l practică într-un mod remarcabil, mai ales dacă ţinem seama de faptul că Weihenmayer este orb. S-a născut cu o afecţiune rară a ochilor, retinoschisis, care l-a lăsat fără simţul văzului la vârsta de treisprezece ani. Cu toate acestea, şi-a urmat visul de a deveni alpinist, iar în 2001 a fost prima (şi singura, până acum) persoană nevăzătoare care a urcat pe Everest. În prezent escaladează cu o reţea de peste şase sute de electrozi minusculi în gură, numită BrainPort.[30] Dispozitivul acesta îi permite *să vadă cu limba* în timp ce escaladează. Deşi limba este în mod normal un organ al gustului, umezeala şi mediul chimic o transformă într-o excelentă interfaţă maşină–creier prin intermediul reţelei de electrozi fixate pe ea.[31] Reţeaua transformă semnalele video în tipare de impulsuri electrice, permiţându-i limbii să discearnă calităţi atribuite de regulă vederii, cum ar fi distanţa, forma, direcţia de deplasare şi mărimea. Aparatul ne reaminteşte că nu vedem cu ochii, ci, mai degrabă, cu mintea. Tehnica a fost concepută iniţial să-i ajute pe nevăzători precum Eric, dar aplicaţiile mai recente, care furnizează reţelei de pe limbă semnale în infraroşu sau de sonar, permit scufundătorilor să vadă în bezna de sub apă, iar soldaţilor să aibă un câmp vizual de 360 de grade în întuneric.[32]

Eric declară că, deşi la început percepea impulsurile de pe limbă ca pe nişte contururi şi forme neidentificabile, a învăţat rapid să recunoască stimularea la un nivel mai profund. Acum el poate să ridice o ceaşcă de cafea sau să se joace cu mingea împreună cu fiica lui.[33]

Dacă a vedea cu limba sună ciudat, să ne gândim la experienţa prin care trece un nevăzător atunci când învaţă alfabetul Braille. La început sunt doar denivelări; în cele din urmă acele denivelări vor căpăta o semnificaţie. Iar dacă ne imaginăm cu greu trecerea de la puzzle-ul cognitiv la percepţia nemijlocită, să ne gândim, de pildă, cum se citesc literele de pe această pagină. Ochii trec rapid, fără efort, peste semnele diferit modelate, fără să conştientizeze faptul că le traducem într-un anumit fel: pur şi simplu înţelegem sensul cuvintelor. Percepem limbajul, nu detaliile de nivel secundar ale grafemelor. Ca să înţelegem ideea, să încercăm să citim ce urmează:



Sumerienii din Antichitate ar înţelege mesajul cu uşurinţă – semnele ar prinde semnificaţie fără să fie conştientizate formele mediatoare. Iar sensul următoarei propoziţii ni s-ar releva imediat dacă am fi din Jinghong, China (nu şi din alte regiuni ale Chinei):



La fel, propoziţia de mai jos ni s-ar părea teribil de nostimă dacă am înţelege dialectul baluchi din nord-vestul Iranului:

توامیں انسان بنی صورتءَ شرپداریں ءُ آجونیں دروشمءَ ودی بنت ایں ـاشقی تہا زانت، سرپدی

ءُ شعور است بیت ـاے وت ما وتا براتی منیل ءُ یکجقیءَ بہ ودین انتء

Pentru cei care pricep doar scrierea cuneiformă, noul tai lue sau baluchi, alfabetul de pe restul acestei pagini pare la fel de străin şi neinterpretabil cum ni se pare şi nouă alfabetul lor. Dar nouă ni se pare simplu propriul alfabet deoarece am transformat deja corvoada translatării cognitive în percepţie nemijlocită.

Acelaşi lucru li se aplică semnalelor electrice care intră în creier: la început nu au nici un sens; ele capătă semnificaţie cu timpul. În acelaşi mod în care „vedem“ de îndată sensul acestor cuvinte, creierul „vede“ un stăvilar sincronizat de semnale electrice şi chimice, ca să zicem aşa, precum un cal în galop printre pini acoperiţi cu zăpadă. Pentru creierul lui Mike May, literele neurale care intră încă au nevoie de translatare. Semnalele vizuale generate de cal sunt izbucniri de activitate neinterpretabile, oferind puţine indicii, sau deloc, cu privire la ce se întâmplă; semnalele pe retina lui Mike sunt ca nişte litere baluchi ce se zbat să fie traduse pe rând, una câte una. Creierului lui Eric Weihenmayer, limba îi transmite mesaje în noul tai lue – dar, cu îndeajuns exerciţiu, creierul învaţă să priceapă limba. În acel punct, înţelegerea lumii vizuale este la fel de directă precum cuvintele din limba sa maternă.

Iată o consecinţă uimitoare a plasticităţii creierului: în viitor vom putea să căutăm direct în creier noi tipuri de fluxuri de date, cum ar fi vederea în infraroşu sau prin unde ultraviolete, sau chiar date privind starea vremii ori situaţia pe bursa de acţiuni.[34] Creierul se va strădui să absoarbă datele la început, dar, în cele din urmă, va învăţa limbajul. Vom putea să adăugăm o nouă funcţionalitate şi să eliminăm Brain 2.0.[i]

[i] Brain 2.0 este un program care propune o metodă de potenţare a aptitudinilor creierului, vândut în scop comercial (n. tr.).

Ideea nu ţine de science-fiction; s-a început deja să se lucreze la aşa ceva. Recent, cercetătorii Gerald Jacobs şi Jeremy Nathans au luat gena pentru un fotopigment uman – o proteină din retină ce absoarbe lumina pe o anumită lungime de undă – şi au inoculat-o unor şoareci, care sunt daltonişti.[35] Ce a ieşit din aceasta? Vedere în culori. Şoarecii respectivi disting acum culorile. Li se dă o sarcină, să atingă butonul albastru, de pildă, sarcină pentru care sunt recompensaţi, dar nu vor primi nici o recompensă dacă ating butonul roşu. Dacă se schimbă poziţiile butoanelor în mod aleatoriu la fiecare încercare, rezultatul va fi că şoarecii modificaţi vor învăţa să aleagă butonul albastru în timp ce şoarecii normali nu discern nici o diferenţă între butoane – prin urmare, vor alege la întâmplare. Creierul noilor şoareci şi-a dat seama cum să asculte de noul dialect pe care ochii lor îl vorbesc.

Din laboratorul natural al evoluţiei avem un fenomen înrudit la oameni. Cel puţin 15% dintre femei au o mutaţie genetică prin care dispun de încă un tip (al patrulea) de fotoreceptor – acesta le permite să facă distincţia între culori ce par identice pentru majoritatea dintre noi, ceilalţi, care avem doar trei tipuri de fotoreceptori de culoare.[36] Două eşantioane colorate ce par identice pentru majoritatea oamenilor vor fi clar distincte pentru respectivele doamne. (Nimeni nu a evaluat încă procentul de certuri legate de modă şi datorate acestei mutaţii.)

Aşadar, conectarea unor noi fluxuri de date la creier nu este o noţiune teoretică; ea deja există sub diferite forme. Poate părea surprinzător cât de uşor devin operabile noile semnale – dar, aşa cum şi-a rezumat Paul Bach-y-Rita cercetarea efectuată timp de câteva decenii, „Pur şi simplu daţi-i creierului informaţiile, iar el le va desluşi.“

Dacă vreunul dintre lucrurile de mai sus ţi-au schimbat modul în care percepi realitatea, ţine-te bine: totul devine şi mai ciudat de acum încolo. În cele ce urmează vom descoperi de ce are văzul prea puţin de-a face cu ochii.

ACTIVITATEA DIN INTERIOR

În concepţia obişnuită asupra percepţiei, datele din întregul aparat senzorial se varsă în creier, îşi croiesc drum şi urcă în ierarhia senzorială, făcându-se văzute, auzite, mirosite, gustate, pipăite – „percepute". Însă o analiză mai atentă a datelor ne sugerează că acest lucru este incorect. Creierul este pe bună dreptate văzut ca un sistem în mare parte închis ce funcţionează cu activitatea generată intern de el însuşi.[37] Deja avem multe exemple de activităţi de acest gen: respiraţia, digestia şi mersul sunt controlate de generatori de activitate autonomi din trunchiul cerebral şi măduva spinării. În timpul somnului cu vise, creierul este izolat de stimulii normali, prin urmare activarea internă este singura sursă de stimulare corticală. În starea de veghe, activitatea internă stă la baza imaginaţiei şi a halucinaţiilor.

Un aspect mai surprinzător al acestui cadru este faptul că datele interne nu sunt *generate* de datele senzoriale externe, ci doar *ajustate* de ele. În 1911, alpinistul şi neurofiziologul Thomas Graham Brown[i] a demonstrat că programul pentru mişcarea muşchilor pentru mers este încorporat în maşinăria măduvei spinării.[38] El a tăiat nervii senzoriali din picioarele unei pisici şi a arătat că pisica putea să meargă pe o pistă de alergare foarte bine. Asta indica faptul că programul pentru mers era generat intern în măduva spinării şi că feedbackul senzorial din picioare era folosit doar pentru *ajustarea* programului – atunci când, să zicem, pisica păşea pe o suprafaţă alunecoasă şi trebuia să stea drept în picioare.

Secretul profund al creierului este că nu doar măduva spinării, ci tot sistemul nervos central funcţionează în acest mod: activitatea generată intern este ajustată de stimulii senzoriali.

[i] Thomas Graham Brown (1882–1965), om de ştiinţă scoţian, medic şi alpinist, profesor la University of Wales din Cardiff; specializat în fiziologia sistemului nervos, în special mişcările reflexe şi postură (n. tr.).

Din această perspectivă, diferenţa între starea de veghe şi cea de somn constă doar în faptul că datele care parvin de la ochi *ancorează* percepţia. Vederea prin somn (visarea) este percepţia care nu se leagă de nimic din lumea reală; percepţia trează este ca visarea, doar cu puţin mai mult angajament faţă de ce se află înaintea noastră. Alte exemple de percepţie neancorată se găsesc în cazul prizonierilor încarceraţi într-un întuneric total sau la oamenii din încăperile de anulare a percepţiei. Ambele situaţii conduc rapid la halucinaţii.

O pondere de zece la sută dintre oamenii care suferă de afecţiuni ale ochilor şi de pierderea vederii au halucinaţii vizuale. În afecţiunea bizară cunoscută cu denumirea de sindromul Charles Bonnet, persoanele care sunt în curs de a-şi pierde simţul văzului încep să aibă vedenii – flori, păsări, oameni, clădiri – despre care ştiu că nu sunt reale. Bonnet, un filozof elveţian de prin secolul al XVIII-lea, a descris cel dintâi fenomenul când a observat că tatăl său, care urma să-şi piardă vederea din cauza cataractei, încerca să interacţioneze cu obiecte şi animale invizibile.

Deşi apare în literatură de secole, sindromul este subdiagnosticat din două motive. În primul rând, mulţi doctori nu-l cunosc şi îi atribuie simptomele demenţei. În al doilea rând, oamenii care au asemenea halucinaţii sunt tulburaţi când află că, în parte cel puţin, cadrul lor vizual este o născocire a propriului creier. Conform mai multor sondaje, majoritatea nu menţionează niciodată halucinaţiile pe care le au de frică să nu fie diagnosticaţi cu boli mintale.

În ceea ce-i priveşte pe medici, cel mai important lucru e dacă pacientul poate trece printr-un test al realităţii şi îşi dă seama că are halucinaţii; dacă îşi dă seama, ceea ce vede este catalogat drept *pseudohalucinaţie*. Desigur, uneori este destul de greu să ştii dacă ai halucinaţii sau nu. E posibil să vezi un stilou argintiu pe birou chiar în această clipă şi să nu-ţi dai seama că nu e real ce vezi – deoarece prezenţa stiloului este plauzibilă. E uşor să detectezi o halucinaţie numai atunci când este bizară. După câte ştim, avem halucinaţii tot timpul.

Aşa cum am văzut, ceea ce numim percepţie normală nu diferă mult de halucinaţii, doar că acestea din urmă nu sunt ancorate în stimuli externi. Halucinaţiile sunt pur şi simplu vederea dezlegată.

Luate împreună, aceste observaţii stranii ne oferă un nou mod de a privi creierul, lucru despre care vom vorbi în continuare.

*

Concepţiile mai vechi despre funcţiile creierului se bazau direct pe o analogie cu computerul: creierul era un dispozitiv care funcţiona pe sistemul input–output de date şi care trecea informaţiile senzoriale prin diferite stadii de procesare până când atingeau un punct final.

Dar acest model de linie de asamblare a început să stârnească suspiciuni când s-a descoperit că circuitul cerebral nu merge direct numai de la A la B la C: există bucle de feedback de la C la B, de la C la A şi de la B la A. În creier există la fel de mult *feedback*, reacţie subsecventă, pe cât *feedforward*, reacţie anticipativă – o trăsătură a circuitului cerebral ce se numeşte, în termeni tehnici, recurenţă, iar în termeni familiari, buclare (*loopiness*).[39] Întregul sistem seamănă mai mult cu o piaţă de produse decât cu o linie de asamblare. Pentru observatorul atent, aceste trăsături ale circuitului neural avansează imediat posibilitatea ca percepţia vizuală să nu fie o înşiruire de date ce sunt asimilate pornind de la ochi şi sfârşesc într-un anume punct final, misterios, din spatele creierului.

De fapt, conexiunile de feedback sunt atât de vaste, încât sistemul poate să funcţioneze şi în sens invers, făcând cale întoarsă. Înseamnă că zonele superioare răspund, de asemenea, în mod direct celor inferioare, în contrast cu ideea că zonele senzoriale primare doar procesează datele de intrare, dându-le, în mod succesiv, interpretări mai complexe pentru următoarea zonă superioară din creier. De exemplu, dacă închidem ochii şi ne imaginăm că o furnică merge pe o faţă de masă alb-roşie

spre un borcan de dulceaţă trandafirie, părţile de la nivelul inferior ale sistemului nostru vizual tocmai s-au activat. Deşi nu se vede nici o furnică, o putem zări cu ochii minţii. Zonele de la nivel superior le conduc pe cele inferioare. Prin urmare, deşi ochii alimentează aceste zone ale creierului de la nivel inferior, interconectabilitatea sistemului înseamnă că aceste zone funcţionează foarte bine de unele singure în beznă.

Lucrurile devin şi mai ciudate. Din cauza acestei bogate dinamici de piaţă, diferitele simţuri se influenţează unul pe celălalt, modificând povestea cu privire la realitate. Ceea ce intră prin ochi nu-i doar treaba sistemului vizual – restul creierului este implicat la rându-i. În iluzia ventrilocului, sunetul vine dintr-un anumit loc (gura ventrilocului), dar ochii văd o gură ce se mişcă într-un loc diferit (păpuşa ventrilocului). Creierul trage concluzia că sunetul vine direct din gura păpuşii. Ventrilocii nu-şi „aruncă" vocea. Creierul nostru face toată treaba în locul lor.

Să luăm un alt exemplu, şi anume efectul McGurk: atunci când sunetul unei silabe (*ba*) se sincronizează cu o imagine a buzelor care mimează o altă silabă (*ga*), se produce o puternică iluzie că auzim o a treia silabă (*da*). Totul rezultă din interconectivitatea densă şi din buclarea din creier, care permit ca indiciile vocale şi de mişcare a buzelor să fie combinate într-un stadiu de procesare timpuriu.[40]

Văzul domină de obicei auzul, dar un contraexemplu este efectul iluzoriu de *flash*: atunci când un loc iluminat scurt şi rapid o dată este însoţit de două bipuri, pare că a fost iluminat de două ori.[41] Acest fenomen se leagă de un altul, numit „influenţare auditivă", în care ritmul unei lumini ce sclipeşte pare mai rapid sau mai încet în funcţie de sunetul scurt care îl însoţeşte într-un anume ritm.[42] Iluzii simple ca acestea ne servesc ca indicii puternice privind circuitul neural şi ne spun că sistemele vizual şi auditiv sunt strâns legate unul de celălalt, încercând să relateze o poveste unificată despre lumea din jur. Ideea de văz ca linie de asamblare, de găsit prin manualele de început, nu doar ne induce în eroare, ci este complet greşită.

*

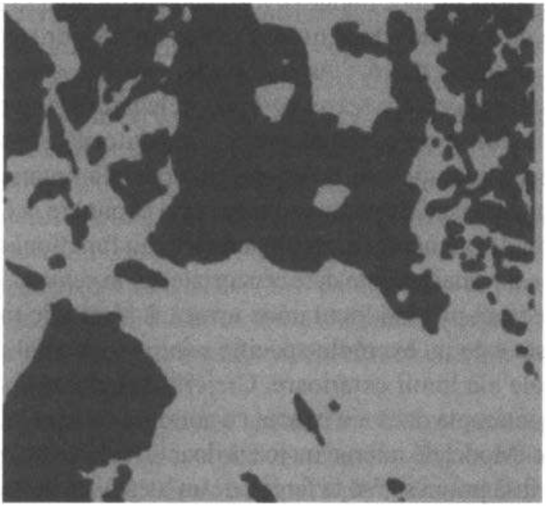
Care este avantajul unui creier ce funcţionează în bucle? În primul rând, îi permite unui organism să transceandă comportamentul stimul–răspuns, conferindu-i, în schimb, abilitatea de a face previziuni înainte să primească inputul senzorial real. Cum se întâmplă la prinderea mingilor de baseball aruncate cu boltă? Dacă am fi doar un dispozitiv de linie de asamblare, nu am reuşi s-o prindem: ar exista o întârziere de sute de milisecunde din momentul în care lumina ajunge la retină până când am executa o comandă motorie. Mâna s-ar întinde întotdeauna spre locul unde mingea *a fost*. Suntem capabili să prindem mingile de baseball doar fiindcă avem în interior modele de circuite ce ţin de fizică.[43] Aceste modele interne generează aşteptări sau expectanţe (*expectations*) în legătură cu momentul când şi locul în care mingea va ateriza datorită efectelor de accelerare gravitaţională.[44] Parametrii modelelor interne de predicţie sunt exersaţi pe parcursul vieţii prin expunere la experienţele normale, pământeşti. Astfel, creierul nu funcţionează doar pe baza celor mai recente date senzoriale, ci, în schimb, construieşte predicţii privind locul unde urmează să se afle mingea.

Acesta este un exemplu specific pentru conceptul mai larg de modele ale lumii exterioare. Creierul simulează în interior ce se va întâmpla dacă am executa o anumită acţiune în condiţii specifice. Modelele interne nu joacă doar un rol în actele motorii (cum ar fi să prinzi sau să te fereşti de un lucru), ci, de asemenea, stau la baza *percepţiei* conştiente. Deja în anii '40, cercetătorii au început să se joace cu ideea că percepţia nu funcţionează prin asamblarea de bucăţele de date recepţionate, ci, în schimb, funcţionează prin potrivirea *aşteptărilor* cu datele senzoriale obţinute.[45]

Oricât de ciudat ar suna, acest cadru (*framework*) a fost inspirat de observaţia că aşteptările noastre influenţează ceea ce vedem. Nu eşti de acord? Încearcă să-ţi dai seama ce este în figura de pe pagina următoare. Dacă creierul nu are o aşteptare anterioară cu privire la semnificaţia petelor, vei vedea doar nişte

pete. Trebuie să existe o potrivire între aşteptările noastre şi datele ce ne parvin ca să „vedem" ceva.

Unul dintre cele mai timpurii exemple ale acestui cadru a venit din partea neurologului Donald MacKay[i], care a sugerat în 1956 că, în mod fundamental, cortexul vizual este o maşină a cărei funcţie este să genereze un model al lumii.[46] Potrivit lui MacKay, cortexul vizual primar construieşte un model intern ce-i permite să anticipeze fluxul de date dinspre retină (vezi anexa pentru ghidul de anatomie).



O demonstraţie a rolului expectanţelor în percepţie. Aceste pete nu au, în general, nici o semnificaţie pentru cineva care le priveşte prima oară şi doar după ce se oferă un indiciu capătă sens. (Nu-ţi face griji dacă tot ţi se par simple pete; indiciul va apărea mai târziu în acest capitol.) Preluat din Ahissar şi Hochstein, 2004.

---

[i] Donald MacCrimmon MacKay (1922–1987), om de ştiinţă englez, specializat în neuroştiinţe; cunoscut îndeosebi pentru contribuţiile aduse la teoria informaţiei şi la cea a organizării cerebrale (n. tr.).

Cortexul își transmite predicţiile către talamus, care vine cu o explicaţie asupra *diferenţei* între ce intră prin ochi şi ceea ce era deja anticipat. Talamusul retransmite către cortex doar informaţiile care sunt diferite – adică partea ce nu a fost prevăzută. Informaţia neprevăzută ajustează modelul intern astfel încât, în viitor, va exista mai puţină nepotrivire. Astfel, creierul își rafinează modelul lumii, acordând atenţie greşelilor. MacKay a subliniat că acest model este în concordanţă cu realitatea anatomică, şi anume că sunt de zece ori mai multe fibre care se proiectează din cortexul vizual primar înapoi către talamusul vizual decât fibre care merg în direcţia cealaltă – tocmai lucrul la care te-ai aştepta dacă expectanţele detaliate ar fi transmise de la cortex spre talamus şi informaţiile care sunt înaintate ar reprezenta numai un mic semnal purtător al diferenţei.

Acest lucru ne spune că percepţia reflectă compararea activă a inputurilor senzoriale cu predicţiile interne. Avem astfel posibilitatea să înţelegem un concept şi mai larg: recunoaşterea lucrurilor din jur survine numai atunci când inputurile senzoriale *violează* expectanţele. Când lumea este prezisă cu succes, recunoaşterea nu e necesară deoarece creierul își face treaba cum trebuie. De exemplu, când înveţi pentru prima oară să mergi cu bicicleta, se solicită foarte multă concentrare conştientă; după un timp, când predicţiile senzorial-motorii s-au perfecţionat, mersul cu bicicleta se face inconştient. Nu înseamnă că nu eşti conştient că te afli pe bicicletă, ci *eşti* inconştient de felul în care ţii coarnele, apeşi pe pedale şi îţi menţii echilibrul. Dintr-o experienţă amplă, creierul ştie exact la ce să se aştepte în timp ce execuţi mişcările. Prin urmare, nu eşti conştient nici de mişcări, nici de senzaţii decât dacă se schimbă ceva – cum ar fi vântul puternic sau o pană de cauciuc. Când aceste situaţii noi provoacă o violare a expectanţelor normale, intervine nivelul conştient, iar modelul tău intern se ajustează.

Predictibilitatea dezvoltată între propriile acţiuni şi senzaţiile rezultante este motivul pentru care nu poţi să te gâdili singur.

Alţi oameni pot să te gâdile fiindcă manevrele de gâdilat pe care le fac nu-ţi sunt previzibile. Iar dacă într-adevăr îţi doreşti aşa ceva, există modalităţi de a elimina predictibilitatea din propriile acţiuni astfel încât să te poţi gâdila singur. Imaginează-ţi că menţii controlul unei pene cu o manetă cu decalaj temporal: când mişti maneta, trece cel puţin o secundă până când pana se mişcă în mod corespunzător. Acest lucru elimină predictibilitatea şi îţi oferă capacitatea de a te gâdila singur. Interesant este faptul că schizofrenicii se pot gâdila singuri din cauza unei probleme legate de sincronizare ce nu permite acţiunilor motorii şi senzaţiilor rezultante să apară într-o succesiune corectă.[47]

Recunoaşterea creierului ca un sistem cu bucle care are propria dinamică internă ne permite să înţelegem afecţiuni ce ni s-ar părea altfel bizare. Să luăm sindromul Anton, în care un om orbeşte în urma unui atac cerebral – dar pacientul îşi *neagă* orbirea.[48] Când e întrebat câţi doctori sunt în jurul patului, el va răspunde fără şovăială: „Patru“, chiar dacă de fapt sunt şapte. Dacă e întrebat câte degete i se arată, pacientul va spune că trei, deşi doctorul nu a ridicat nici unul. Dacă e întrebat ce culoare are cămaşa medicului, pacientul va spune că e albă, când ea e de fapt albastră. Cei cu sindromul Anton nu doar pretind că nu sunt orbi; ei chiar cred că nu sunt orbi. Rapoartele lor verbale, deşi sunt inexacte, nu sunt minciuni. În schimb, ei simt ceva ce cred că e vedere, dar e doar un lucru generat din interior. Deseori, pacienţii cu sindromul Anton nu vor căuta îngrijire medicală o perioadă după atacul cerebral fiindcă nici nu le trece prin cap că sunt orbi. Doar după ce se lovesc o vreme de mobilă sau de pereţi încep să-şi dea seama că ceva nu-i în regulă. În timp ce răspunsurile pacientului par bizare, pot fi înţelese ca modelul său intern: informaţiile din exterior nu ajung în locurile corespunzătoare din cauza atacului cerebral, aşa că realitatea pacientului arată aşa cum este ea generată de creier, cu puţine legături cu lumea reală. În acest sens, ceea ce simte nu diferă cu mult de vis, de halucinaţii sau de efectele consumului de droguri.

CÂT DE DEPARTE ÎN TRECUT TRĂIEŞTI?

Nu doar văzul şi auzul sunt constructe ale creierului. Perceperea timpului este de asemenea un construct.

Când pocneşti din degete, ochii şi urechile înregistrează informaţia privind pocnitura, care este procesată de restul creierului. Dar semnalele se mişcă destul de încet în creier, de milioane de ori mai încet decât electronii care transmit semnale prin firele de cupru, aşa că procesarea neurală a pocniturii ia timp. În momentul în care o percepi, pocnitura deja a ajuns şi s-a dus. Lumea ta perceptuală este întotdeauna în întârziere faţă de lumea reală. Cu alte cuvinte, percepţia ta asupra lumii este ca un spectacol de televiziune transmis în direct, care *de fapt* nu este în direct. Spectacolele sunt transmise cu o întârziere de câteva secunde, în caz că cineva foloseşte un limbaj nepotrivit, se loveşte sau îşi pierde vreun articol de îmbrăcăminte de pe el. La fel se întâmplă şi cu viaţa ta conştientă: ea adună o mulţime de informaţii înainte să le transmită în direct.[49]

Şi mai ciudat este faptul că informaţiile auditive şi vizuale sunt procesate în creier la viteze diferite; totuşi, vederea degetelor şi sunetul pocniturii apar simultan. Mai mult, decizia ta de a pocni acum şi acţiunea în sine par simultane cu momentul pocniturii. Deoarece la animale este important să se recepteze corect sincronizarea, creierul tău face un pic de muncă de editare fină pentru a aduna semnalele într-un mod folositor.

Concluzia este că timpul e un construct mental, nu un barometru precis a ceea ce se întâmplă „în exterior." Iată o modalitate de a dovedi că se întâmplă ceva ciudat cu timpul: priveşte-te în ochi într-o oglindă şi mişcă-ţi punctul de focalizare a privirii înainte şi înapoi, astfel încât să te uiţi mai întâi la ochiul drept, apoi la ochiul stâng şi înapoi la cel drept. Ochilor le trebuie zeci de milisecunde să se mişte de la o poziţie la alta, dar – şi aici e misterul – nu-i vezi mişcându-se deloc. Ce se-ntâmplă cu golurile temporale atunci când se mişcă ochii? De ce creierului tău nu-i pasă de micile absenţe ale inputului vizual?

Şi durata unui eveniment – atâta timp cât acesta a durat – poate fi uşor distorsionată. E posibil să fi remarcat asta când ai aruncat o privire la ceasul de perete: secundarul pare să fi îngheţat un pic prea mult înainte să înceapă să ticăie în ritmul său normal. În laborator, nişte manipulări simple dezvăluie maleabilitatea duratei. De exemplu, imaginează-ţi că pe ecranul computerului apare un pătrat timp de jumătate de secundă. Dacă după aceea mai apare un pătrat mai mare, vei crede că a doua imagine a durat mai mult. La fel şi dacă apare un pătrat mai strălucitor. Sau unul în mişcare. Toate vor fi percepute ca având o durată mai mare decât pătratul iniţial.[50]

Ca un alt exemplu pentru a ilustra stranietatea timpului, să ne gândim cum ştim când am executat o acţiune şi când i-am sesizat consecinţele. Dacă ai fi inginer, ai presupune, în mod corect, că un lucru făcut în momentul 1 va rezulta într-o reacţie senzorială în momentul 2. Aşadar ai fi surprins dacă ai afla că în laborator putem proceda în aşa fel încât să ţi se pară că 2 se întâmplă înaintea lui 1. Să spunem că prin apăsarea unui buton putem declanşa un fascicul de lumină. Dacă introducem o mică pauză – să spunem, o zecime de secundă – între momentul apăsării butonului şi apariţia fasciculului de lumină, după mai multe apăsări creierul se adaptează la această pauză, astfel încât cele două evenimente par puţin mai apropiate în timp. Odată ce ne-am adaptat cu pauza respectivă, ne ia prin surprindere apariţia fasciculului imediat după ce apăsăm butonul. În aceste condiţii, vom crede că fasciculul a apărut înaintea acţiunii noastre: avem impresia iluzorie că acţiunea şi senzaţia se inversează. Probabil că iluzia reflectă o recalibrare a sincronizării motorio-senzoriale care rezultă dintr-o aşteptare anterioară ca după actele motorii să urmeze rezultatele senzoriale fără întârziere. Cel mai bun mod de a calibra aşteptările privind sincronizările semnalelor pe care le primim este să interacţionăm cu lumea: de fiecare dată când o persoană loveşte un lucru cu piciorul sau cu mâna, creierul poate să presupună că sunetul, imaginea şi

atingerea sunt simultane. Dacă unul dintre semnale survine cu întârziere, creierul îşi ajustează aşteptările în aşa fel încât să pară că ambele evenimente s-au întâmplat într-un timp mai apropiat unul de celălalt.

Interpretarea sincronizării semnalelor motorii şi senzoriale nu este doar o festă a creierului; ea este hotărâtoare pentru rezolvarea problemei cauzalităţii. La bază, cauzalitatea necesită o judecată asupra ordinii temporale: actul motoriu a precedat sau a fost ulterior inputului senzorial? Singurul mod de a rezolva această problemă cu acurateţe într-un creier multisenzorial este să menţii bine calibrat timpul aşteptat al semnalelor, astfel încât momentele „înainte“ şi „după“ să poată fi determinate cu precizie chiar şi în ciuda unor căi senzoriale diferite având viteze diferite.

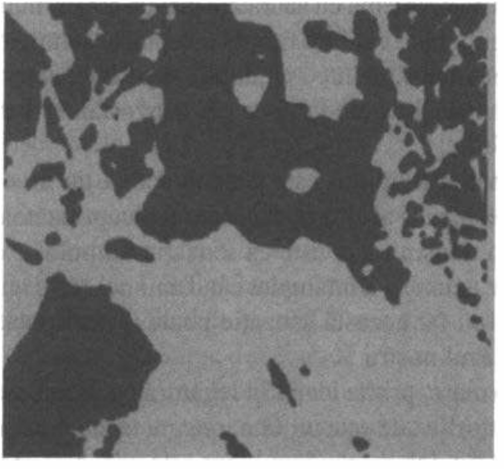
Perceperea timpului este o zonă activă de investigaţii în laboratorul meu şi al altora, dar ideea atotcuprinzătoare pe care vreau să o transmit aici este că senzaţia timpului – cât timp a trecut şi ce anume s-a întâmplat când anume – este un construct al creierului. Iar această senzaţie poate fi manipulată uşor, la fel ca şi văzul nostru.

Prin urmare, prima lecţie în legătură cu încrederea pe care o ai în simţurile tale este următoarea: nu te încrede în simţurile tale. Doar fiindcă *crezi* că un lucru este adevărat, doar fiindcă *ştii* că este adevărat nu înseamnă că şi *este* adevărat. Maxima cea mai importantă a pilotului de avion de vânătoare sună astfel: „Ai încredere în aparatura de bord.“ Asta pentru că simţurile îţi vor spune cele mai obscure minciuni, iar dacă te vei încrede în ele – şi nu în busola de pe bord – te vei prăbuşi. Deci data viitoare vei sta mai mult pe gânduri când vei fi întrebat: „Pe cine crezi, pe mine, sau ochii tăi înşelători?“

La urma urmei, suntem foarte puţin conştienţi de „realitatea înconjurătoare“ Creierul face presupuneri care economisesc timp şi resurse şi încearcă să vadă lumea doar pe atât de bine pe cât are nevoie. Când ne dăm seama că nu suntem conştienţi

de majoritatea lucrurilor până când nu le luăm la examinat, am făcut primul pas în călătoria de explorare a sinelui. Vedem că percepţiile noastre asupra lumii exterioare sunt generate de anumite componente ale creierului la care nu avem acces.

Aceste principii de maşinărie inaccesibilă şi de intensă amăgire nu se aplică doar percepţiilor fundamentale de văz şi de timp. Ele se aplică şi la niveluri superioare – la ceea ce gândim, simţim şi credem –, după cum vom vedea în capitolul următor.



Un indiciu permite ca imaginea să fie interpretată ca reprezentând o figură cu barbă. Tiparele mai deschise la culoare care ajung la ochi sunt, în general, insuficiente pentru văz în absenţa expectanţelor.

3

Ce (nu) ştim despre minte

„Nu înţeleg tot ce sunt."
– Augustin

SCHIMBAREA BENZILOR DE CIRCULAŢIE

Se întrezăreşte un abis între ceea ce ştie creierul şi ceea ce poate accesa mintea. Să ne referim la simpla manevră de schimbare a benzilor de circulaţie atunci când conducem maşina. Să închidem ochii, să ţinem strâns mâinile pe volanul imaginar şi să parcurgem etapele schimbării benzii, de pildă de pe banda stângă pe cea din dreapta. Chiar te rog să laşi puţin cartea deoparte şi să încerci. Îţi dau 100 de puncte dacă reuşeşti să faci manevra corect.

E o sarcină uşoară, nu-i aşa? Bănuiesc că ţineai volanul drept, apoi l-ai înclinat spre dreapta, apoi l-ai îndreptat din nou. Nici o problemă.

Ca mai toată lumea, ai greşit cu totul.[1] Mişcarea de întoarcere a volanului puţin spre dreapta, apoi de îndreptare la loc te-ar scoate de pe drum pe trotuar. Mişcarea corectă de schimbare a benzilor de trafic este să întorci volanul la dreapta, după care înapoi prin centru, apoi să învârţi volanul *la fel de mult spre stânga* şi pe urmă să-l îndrepţi. Nu-ţi vine a crede? Convinge-te când ajungi în maşină. E o sarcină motorie atât de simplă, încât nu avem nici o problemă să o executăm zi de zi când conducem. Dar ne zăpăcim atunci când o efectuăm în mod conştient.

Exemplul schimbării benzilor de circulaţie este unul dintr-o mie. Nu suntem conştienţi de imensa majoritate a activităţilor

care au loc în creierul nostru – şi nici nu e de dorit aşa ceva, întrucât ar interfera cu procesele bine instituite din creier. Cea mai sigură modalitate de a încurca o partitură la pian e să te concentrezi asupra degetelor; cea mai sigură modalitate de a rămâne fără respiraţie este să te gândeşti cum respiri, iar în jocul de golf, dacă stai să analizezi mişcarea crosei în mod cert nu vei nimeri mingea. Până şi copiii par să ştie acest lucru, aşa cum reiese din poezia *Miriapodul nedumerit*[i]:

Miriapodul trăia fericit peste poate,
Până când broasca îl întrebă în şagă:
„Rogu-te, care picior vine după care?"
Atunci miriapodul căzu de mirare,
Nedumerit, în rigolă, gândindu-se care,
Şi nu mai ştiu cum să meargă.

Abilitatea de a ne aminti acte motorii precum manevrele de schimbare a benzilor de circulaţie se numeşte memorie procedurală şi este un tip de memorie implicită – înseamnă că creierul reţine despre un lucru anumite informaţii pe care mintea nu le poate accesa în mod explicit.[2] Mersul pe bicicletă, legatul şireturilor la pantofi, apăsarea tastelor de pe o claviatură sau efectuarea manevrei de parcare a automobilului în timp ce vorbim la telefonul mobil sunt exemple ale memoriei implicite. Executăm aceste acţiuni cu uşurinţă, dar fără să cunoaştem detalii privind modul în care le executăm. Am fi total incapabili să descriem coregrafia, perfect sincronizată din punct de vedere temporal, cu care muşchii se contractează şi se relaxează în timp ce trecem fără probleme, cu tava în mână, printre oamenii dintr-o cantină. Aceasta este fisura dintre ceea ce creierul poate face şi ceea ce putem accesa în mod conştient.

---

[i] *The Puzzled Centipede*, poezie atribuită în genere lui Katherine Craster (1841–1874); a devenit sinonimă cu aşa-zisa „dilemă a miriapodului" (sau „sindrom al miriapodului"), descriind felul în care acţiunile automate sau inconştiente sunt perturbate la examinarea lor conştientă (n. tr.).

Conceptul de memorie implicită are o bogată tradiţie, chiar dacă este prea puţin cunoscut. Pe la începuturile secolului al XVII-lea, René Descartes începuse deja să intuiască faptul că, deşi experienţa acumulată este stocată în memorie, nu toată memoria este accesibilă. Conceptul a fost revigorat spre sfârşitul secolului al XIX-lea de psihologul Hermann Ebbinghaus[i], care scria că „majoritatea acestor experienţe rămân ascunse conştiinţei şi totuşi produc un efect care este semnificativ şi care autentifică experienţele anterioare."[3]

Conştiinţa este folositoare – atâta cât e de folos – în cantităţi mici şi pentru sarcini foarte precise. E uşor de înţeles de ce n-ar fi de dorit să fim conştienţi de complexitatea mişcării muşchilor, însă nu la fel stau lucrurile când vine vorba de percepţii, gânduri şi credinţe, care sunt, şi ele, produse finale ale activităţii miliardelor de celule nervoase. Asupra acestora ne vom apleca în cele ce urmează.

MISTERUL CELOR CARE STABILESC SEXUL PUILOR DE GĂINĂ ŞI AL CELOR CARE OBSERVĂ AVIOANELE

Cei mai pricepuţi din lume în a stabili sexul puilor de găină vin din Japonia. Când ies puişorii din ou, crescătoriile mari, comerciale, se apucă de obicei să-i împartă pe sexe, masculin şi feminin, iar practica stabilirii celor două genuri este cunoscută sub numele de stabilirea sexului puilor de găină (*chick sexing*). Operaţiunea e necesară întrucât cele două genuri intră în programe de hrănire diferite: unul pentru găini, care vor produce ouă în cele de urmă, iar altul pentru cocoşi, care, de regulă, sunt

[i] Hermann Ebbinghaus (1850–1909), psiholog german, pionier în cercetarea experimentală a memoriei, fondator (alături de Arthur König) al primei reviste germane de psihologie generală (1890); a descoperit aşa-numita „curbă a învăţării" şi a definit efectul de memorie spaţială (n. tr.).

eliminaţi din cauză că sunt nefolositori comerţului cu ouă; doar puţini pui de sex masculin sunt păstraţi şi crescuţi pentru carne. Aşa că treaba celui care stabileşte sexul puilor este să ia fiecare puişor şi să-i determine sexul ca să fie pus în lada corespunzătoare. Problema e că sarcina aceasta este cunoscută peste tot ca fiind dificilă: puii de sex masculin şi feminin arată exact la fel.

În fine, aproape la fel. Japonezii au inventat o metodă de stabilire a sexului acestora cunoscută sub numele de *vent sexing*, prin intermediul căreia experţii puteau stabili rapid sexul puişorilor cu vârsta de o zi. Începând cu anii '30, crescătorii de păsări din toată lumea au mers la Zen-Nippon Chick Sexing School din Japonia să înveţe tehnica.

Misterul consta în faptul că nimeni nu putea să explice exact cum făceau treaba asta.[4] Cumva se bazau pe indicii vizuale foarte subtile, dar profesioniştii nu puteau să relateze care erau acele indicii. În schimb, se uitau la dosul puiului (unde este orificiul) şi pur şi simplu *ştiau* în care ladă să-l arunce.

Iată cum îi învăţau profesioniştii pe elevi. Maestrul stătea deasupra ucenicului şi-l urmărea. Elevii luau un pui, îi examinau dosul şi-l aruncau în cutare sau cutare ladă. Maestrul le spunea dacă e corect sau nu. După săptămâni întregi în care efectua această activitate neîntrerupt, creierul elevului era instruit până la nivel de maestru, chiar dacă era un nivel inconştient.

Între timp, o poveste asemănătoare se desfăşura peste mări şi ţări. În timpul celui de-al Doilea Război Mondial, aflaţi sub ameninţarea constantă a bombelor, britanicii simţeau nevoia stringentă să deosebească rapid şi cu acurateţe avioanele ce se apropiau. Care erau avioane britanice ce se întorceau acasă şi care erau avioane germane ce veneau să bombardeze? Mai mulţi pasionaţi de avioane s-au dovedit a fi excelenţi „observatori", aşa că armata s-a grăbit să-i angajeze. Aceşti observatori erau atât de valoroşi, încât guvernul a încercat repede să înroleze mai mulţi – însă s-au dovedit a fi rari şi greu de găsit. Din această cauză guvernul i-a însărcinat pe observatori să-i instruiască şi

pe alţii. A fost o încercare dură. Observatorii s-au străduit să-şi explice strategiile, însă au eşuat. Nimeni nu le înţelegea, nici măcar observatorii înşişi. Întocmai precum cei care detectează sexul la pui, observatorii nu prea aveau idee cum procedau – ei pur şi simplu vedeau răspunsul.

Cu puţină ingenuitate, britanicii şi-au dat seama în cele din urmă cum să instruiască noi observatori cu succes: prin feedback încercare şi eroare (*trial-and-error feedback*). Un novice ghicea la întâmplare, iar expertul spunea dacă nimerise sau nu. Până la urmă novicii deveneau, ca şi mentorii, deţinătorii unor cunoştinţe misterioase şi inefabile.[5]

Între cunoaştere şi conştientizare poate să existe o adevărată prăpastie. Când examinăm abilităţile ce nu pot fi supuse introspecţiei, prima surpriză pe care o avem este că memoria implicită e complet separabilă de memoria explicită: poţi să deteriorezi una fără să-i produci vreo stricăciune celeilalte. Să ne gândim la pacienţii cu amnezie anterogradă, care nu-şi pot aminti la modul conştient noile experienţe din viaţă. Dacă petreci o după-amiază încercând să-i înveţi să joace Tetris, îţi vor spune a doua zi că nu-şi amintesc nimic, că nu au văzut jocul în viaţa lor şi că, foarte probabil, nu au nici o idee cine eşti. Însă, dacă le analizezi *execuţia* jocului a doua zi, vei descoperi că s-au perfecţionat la fel de mult ca non-amnezicii.[6] Creierul lor a învăţat implicit jocul – cunoaşterea pur şi simplu nu este accesibilă conştiinţei lor. (Interesant e că, dacă trezim un pacient amnezic în timpul nopţii după ce a jucat Tetris, va spune că visa nişte forme mari, colorate, care se prăbuşeau, însă nu are nici cea mai vagă idee din ce cauză.)

Desigur, nu doar cei care stabilesc sexul, sau observatorii, sau amnezicii se bucură de învăţarea inconştientă: în esenţă, tot ce ţine de interacţiunea noastră cu lumea se bazează pe acest proces.[7] S-ar putea să-ţi vină greu să descrii în cuvinte cum păşeşte tatăl tău, sau ce formă a nasului are, sau cum râde – dar poţi recunoaşte instantaneu pe cineva drag după mers, profil sau râs.

CUM AFLI DACĂ EŞTI RASIST

Deseori nu ştim ce se află îngropat în catacombele inconştientului. Un exemplu, în forma lui cea mai urâtă, este rasismul.

Să luăm următoarea situaţie: patronul unei firme, alb, refuză să angajeze un candidat afro-american, iar cazul ajunge în instanţă. Angajatorul insistă că nu este rasist de fel; candidatul susţine contrariul. Judecătorul e blocat: cum se poate afla ce prejudecăţi, sau idei preconcepute, zac în inconştientul unui om, influenţându-i deciziile, fără să-şi dea seama de ele în mod conştient? Oamenii nu spun întotdeauna ce gândesc, iar asta, în parte, fiindcă nu-şi cunosc mintea. După cum remarca E.M. Forster: „Cum să ştiu ce gândesc până nu aud ce spun?"

Există metode de sondare a creierului inconştient? Există metode de a depista credinţele subterane ale unui om observându-i comportamentul?

Să spunem că, în cadrul unui experiment, trebuie să apăsăm butonul din dreapta ori de câte ori apare pe ecran un cuvânt pozitiv (*bucurie*, *iubire*, *fericit* şi aşa mai departe), iar pe cel din stânga la apariţia unui cuvânt negativ (*îngrozitor*, *rău*, *eşec*). Destul de simplu. Să introducem un element nou: trebuie apăsat butonul din dreapta la apariţia fotografiei cu o persoană supraponderală, iar cel din stânga pentru o persoană slabă. Din nou, destul de uşor. În pasul următor să grupăm lucrurile pe perechi: trebuie apăsat butonul din dreapta la apariţia unui cuvânt pozitiv *sau* a unei persoane supraponderale, iar cel din stânga la un cuvânt negativ *sau* o persoană slabă. Într-un alt set de încercări, sarcina e similară, doar că inversăm perechile – aşadar, butonul din dreapta e pentru un cuvânt negativ *sau* o persoană slabă.

Rezultatele pot fi deconcertante. Timpii de reacţie ai subiecţilor sunt mai rapizi când perechile au o puternică asociere inconştientă.[8] De exemplu, dacă persoanele supraponderale sunt legate de o asociere negativă în inconştientul subiectului, atunci subiectul reacţionează mai rapid la fotografia unei persoane

supraponderale când răspunsul e legat de acelaşi buton precum un cuvânt negativ. Pe parcursul încercărilor în care conceptele opuse sunt legate (slab cu rău), subiecţilor le va lua mai mult timp să răspundă, probabil din cauză că împerecherea este mai dificilă. Acest experiment a fost modificat pentru a măsura atitudinile implicite faţă de rase, religii, homosexualitate, nuanţa pielii, vârstă, dizabilităţi şi candidaţii la preşedinţie.[9]

O altă metodă de a elimina ideile preconcepute implicite măsoară pur şi simplu modul în care un anume participant mişcă un cursor pe ecranul unui calculator.[10] Să spunem că începi plasând cursorul în partea de jos a ecranului, iar în colţurile de sus ale ecranului ai butoanele etichetate „îmi place" şi „nu îmi place". Apoi, un cuvânt apare în mijloc (denumirea unei religii, de pildă) şi ţi se cere să mişti mouse-ul cât de repede poţi spre unul dintre răspunsurile: îmi plac/nu îmi plac oamenii cu religia respectivă. Ce nu ştii e că se înregistrează *traiectoria* exactă a mişcării mouse-ului – fiecare poziţie a lui clipă de clipă. Analizând calea parcursă de mouse, cercetătorii pot detecta dacă sistemul tău motoriu a început să se îndrepte spre un buton înainte ca alte sisteme cognitive să intervină şi să-l îndepărteze către celălalt răspuns. Astfel, de exemplu, chiar dacă ai răspuns „îmi place" pentru o anume religie, e posibil ca traiectoria să fi deviat uşor către butonul „nu îmi place" înainte să revină pe drumul către răspunsul mai acceptabil din punct de vedere social.

Până şi oamenii siguri de atitudinile lor faţă de rase, genuri şi religii diferite se trezesc surprinşi – şi îngroziţi – de ceea ce zace în creierul lor. Şi, ca orice altă formă de asociere implicită, aceste idei preconcepute sunt impenetrabile introspecţiei conştiente.*

* În prezent încă se dezbate dacă tribunalele ar trebui să admită aceste teste ca dovezi – de exemplu, să verifice dacă un angajator (sau atacator, sau criminal) dă semne de rasism. Pe moment, probabil cel mai bine ar fi dacă testele ar rămâne în afara tribunalului, dat fiind că, în timp ce deciziile omeneşti complicate sunt influenţate de asocieri inaccesibile, e

CUM TE IUBESC? SĂ NUMĂR J-URILE[i]

Să vedem ce se întâmplă atunci când doi oameni se îndrăgostesc. Este de domeniul evidenţei că ardoarea lor creşte din mai multe seminţe, care pot fi împrejurările vieţii, sentimentul de înţelegere, atracţia sexuală şi admiraţia reciprocă. Bineînţeles că maşinăria sub acoperire a inconştientului nu este implicată în procesul de alegere a partenerului. Sau este?

Imaginează-ţi că dai peste prietenul tău Joel şi acesta îţi spune că şi-a găsit iubirea vieţii, o femeie pe nume Jenny. Te gândeşti că-i nostim, fiindcă prietenul tău Alex tocmai s-a căsătorit cu Amy, iar Donny e nebun după Daisy. Se întâmplă ceva cu aceste potriviri de litere? Cutare literă este atrasă de cutare literă? E o nebunie, vei spune: hotărârile importante din viaţă – cum ar fi alegerea partenerului – nu pot fi influenţate de un lucru atât de capricios precum prima literă a numelui. Poate că toate aceste alianţe aliterative nu sunt altceva decât un accident.

Dar nu sunt un accident. În 2004, psihologul John Jones şi colegii lui au examinat cincisprezece mii de dosare de căsătorii din Walker County, Georgia, şi din Liberty County, Florida. Au descoperit că, într-adevăr, oamenii se căsătoresc cu alţii al căror prenume începe cu aceeaşi literă cu care începe prenumele lor mai des decât ne-am aştepta ca să fie un fenomen întâmplător.[11]

Dar de ce? Mai precis, nu e vorba de litere – ci despre faptul că oamenii le reamintesc cumva partenerilor de viaţă de ei

---

greu de aflat în ce măsură ele ne influenţează comportamentul final. De exemplu, un om poate să-şi depăşească tendinţele rasiste prin mecanisme de luare a deciziei cu rădăcini în relaţiile sociale. E şi cazul unui om care poate fi rasist vehement, dar care ar comite o infracţiune din alt motiv decât rasismul.

[i] În original, „How do I love you? Let me count the J's", trimitere la celebrul *Sonet 43* al lui Elisabeth Barett Browning (1806–1861) al cărui prim vers este: „How do I love thee? Let me count the ways" (în traducerea Mariei Banuş, „Cum te iubesc? Să-ncerc o-nşiruire") (n. tr.).

înşişi. Oamenii tind să-şi iubească reflexia în alţii. Psihologii interpretează acest lucru ca pe o iubire de sine inconştientă sau, probabil, un nivel de confort cu ceea ce e familiar – şi-l denumesc *egoism implicit*.

Egoismul implicit nu se limitează doar la partenerii de viaţă, ci influenţează şi preferinţele sau comportamentul de cumpărare. Într-un studiu, subiecţilor li s-au prezentat două mărci (fictive) de ceai pe care trebuiau să le testeze. Primele trei litere din denumirea unei mărci de ceai coincideau cu primele trei litere din numele subiectului; altfel spus, subiectul Tommy testa ceaiurile denumite Tomeva şi Lauler. Subiecţii gustau ceaiurile, plescăiau din buze, reflectau preocupaţi şi aproape fără excepţie decideau că preferă ceaiul a cărui denumire începea cu primele trei litere ale numelui lor. Fără să fie o surpriză, un subiect pe nume Laura alegea ceaiul numit Lauler. Nu erau *conştienţi* în mod explicit de conexiunea cu literele; pur şi simplu credeau că ceaiul are gust mai bun. După cum reiese, ambele ceşti de ceai fuseseră umplute din acelaşi ibric.

Forţa egoismului implicit merge dincolo de nume până la alte trăsături arbitrare, cum ar fi ziua de naştere. Într-un studiu universitar, studenţilor li s-a dat să citească un eseu despre călugărul rus Rasputin. Pentru jumătate din studenţi, ziua de naştere a lui Rasputin era menţionată în eseu – şi era măsluită în aşa fel încât să se „întâmple" să fie aceeaşi cu ziua de naştere a cititorului. Pentru cealaltă jumătate din studenţi, era folosită o zi de naştere diferită de a lor; altminteri, eseurile erau identice. La finalul lecturii, studenţilor li se cerea să răspundă la mai multe întrebări referitoare la modul cum îl priveau pe Rasputin, ca persoană. Cei care credeau că împart aceeaşi zi de naştere cu Rasputin i-au dat aprecieri mai generoase.[12] Pur şi simplu îl plăceau mai mult, fără să aibă acces conştient la motivul simpatiei.

Forţa magnetică a iubirii de sine inconştiente merge dincolo de preferinţele noastre în materie de lucruri şi oameni. Pare incredibil, dar poate influenţa într-un mod subtil şi alegerea oraşului unde locuim sau a profesiei. Psihologul Brett Pelham şi echipa

sa au cercetat datele publice şi au descoperit că oamenii a căror zi de naştere cădea pe 2 februarie (2/2) sunt în mod disproporţionat mai înclinaţi să se mute în oraşe care fac referire la cifra doi în numele lor, cum ar fi Twin Lakes, Wisconsin[i]. Oamenii născuţi pe 3/3 sunt statistic suprareprezentaţi în locuri ca Three Forks, Montana[ii], la fel ca oamenii născuţi pe 6/6 în locuri ca Six Mile, South Carolina[iii], şi aşa mai departe în cazul tuturor zilelor de naştere şi al oraşelor pe care autorii le-au putut găsi. Este uimitor: asocierile cu cifrele din data arbitrară a naşterii pot fi suficient de puternice încât să determine, cât de cât, alegerea locului unde se stabilesc oamenii. Din nou, în mod inconştient.

Egoismul implicit poate să influenţeze de asemenea alegerea profesiei. Analizând cataloagele în care erau enumeraţi membrii anumitor profesii, Pelham şi colegii lui au descoperit că oamenii cu numele Denise sau Denisse erau în mod disproporţionat mai înclinaţi să devină dentişti, în timp ce oamenii cu numele Laura sau Lawrence erau mai înclinaţi să devină avocaţi[iv], iar cei cu numele George sau Georgina să devină geologi. De asemenea, au descoperit că era mai probabil ca proprietarii firmelor de construcţii de acoperişuri să aibă prima iniţială R decât H, în timp ce numele proprietarilor magazinelor de bricolaj era mai probabil să înceapă cu H decât cu R.[13, v] Un alt studiu a sondat bazele de date cu liste de profesionişti, disponibile gratis pe Internet, şi a descoperit că doctorii au, în mod disproporţionat, mai multe nume de familie care includ *doc*, *dok* sau *med*, în timp ce este mai probabil ca avocaţii să aibă *law*, *lau* sau *att*[vi] în numele lor de familie.[14]

---

i *Twin* – geamăn, dublu; *Twin Lakes* – Lacurile Gemene (n. tr.).

ii *Three* – trei; *Three Forks* – Trei Furci (n. tr.).

iii *Six* – şase; *Six Mile* – Şase Mile (n. tr.).

iv *Law* – lege, *lawyer* – avocat (n. tr.).

v *Roof* – acoperiş; *Hardware store* – magazin de bricolaj (n. tr.).

vi *Attorney* – avocat, procuror (n. tr.).

Oricât de nebunesc pare, toate aceste constatări au trecut de pragurile impuse de semnificaţia statistică. Efectele nu sunt ample, dar sunt verificabile. Suntem influenţaţi de porniri la care avem prea puţin acces şi pe care nu am fi crezut că le avem dacă nu le-ar fi dezvăluit statisticile.

STIMULAREA CREIERULUI DINCOLO DE NIVELUL CONŞTIENT

Creierul poate fi manipulat cu subtilitate în aşa fel încât să ne modifice comportamentul. Să spunem că ţi se cere să citeşti un text de câteva pagini. Apoi trebuie să completezi spaţiile libere de după cuvintele incomplete, cum ar fi *obse_*. Foarte probabil vei alege termeni pe care i-ai văzut de curând – *observator* mai degrabă decât *obsedat* –, fie că ai sau nu vreo amintire explicită că ai văzut termenii respectivi recent.[15] În mod similar, dacă trebuie completate spaţiile libere dintr-un cuvânt, cum ar fi s_bl_m_na_, vei efectua sarcina cu mai multă uşurinţă dacă ai văzut cuvântul mai înainte într-o listă, indiferent dacă-ţi aminteşti sau nu.[16] Efectul se numeşte amorsare: creierul a fost amorsat ca o pompă.[17]

Amorsarea subliniază faptul că sistemele de memorie implicită sunt în mod fundamental separate de sistemele de memorie explicită: chiar şi atunci când acestea din urmă au pierdut datele, cele dintâi au controlul asupra lor. Separabilitatea între sisteme este ilustrată încă o dată de pacienţii cu amnezie anterogradă ce rezultă din leziuni ale creierului. Pacienţii grav amnezici pot fi pregătiţi pentru a umple spaţiile goale dintr-un cuvânt chiar dacă nu au nici o amintire conştientă că li s-a prezentat un text mai înainte.[18]

Dincolo de stimularea temporară a creierului, efectele expunerii anterioare pot fi de durată. Dacă ai văzut o fotografie cu chipul cuiva mai înainte, vei considera persoana respectivă mai

atractivă când îi vei vedea fața. Acest lucru se întâmplă chiar și atunci când nu-ți amintești să o mai fi văzut.[19] Fenomenul se numește *efect de simplă expunere* și ilustrează faptul îngrijorător că memoria implicită influențează interpretarea pe care o dăm realității – ce ne place, ce nu ne place și așa mai departe. Nu te va surprinde să afli că efectul de simplă expunere face parte din magia din spatele brandurilor, al celebrităților și al campaniilor electorale: expunerea repetată la un produs sau un chip anume te va determina să-l preferi altora. Efectul de simplă expunere este motivul pentru care oamenii din lumina reflectoarelor nu sunt întotdeauna tulburați de campaniile negative de presă pe cât ne-am aștepta. După cum remarcă personalitățile faimoase, „Singura publicitate negativă ar fi să nu ți se facă publicitate" sau „Nu-mi pasă ce spun ziarele despre mine atâta timp cât îmi scriu numele corect."[20]

O altă manifestare în lumea reală a memoriei implicite este cunoscută drept *efectul de iluzie a adevărului*: suntem mult mai înclinați să credem că o afirmație este adevărată dacă am mai auzit-o – indiferent dacă e adevărată sau nu. Într-un studiu, subiecții au evaluat validitatea propozițiilor plauzibile la fiecare două săptămâni. Fără să divulge acest lucru, experimentatorii au introdus pe furiș câteva propoziții care se repetau (atât false, cât și adevărate) în sesiunile de testare. Rezultatul a fost clar: dacă subiecții mai auziseră propoziția în săptămânile anterioare, erau mult mai înclinați să o considere adevărată, deși jurau că n-o mai auziseră până atunci.[21] La fel se întâmplă chiar și atunci când experimentatorul *le spune* subiecților că propozițiile pe care urmează să le audă sunt false: în ciuda acestui lucru, simpla expunere la o idee este suficientă ca să le sporească gradul de încredere la un contact ulterior.[22] Efectul de iluzie a adevărului scoate în evidență pericolul potențial care îi paște pe oamenii expuși în mod repetat acelorași precepte religioase sau sloganuri electorale.

Simpla prezentare în tandem a conceptelor poate fi îndeajuns pentru a induce asocierea inconștientă și, în cele din urmă, sen-

timentul de familiaritate şi adevăr în legătură cu tandemul respectiv. Acesta este fundamentul fiecărei reclame care asociază un produs cu persoane atractive, voioase şi senzuale. Acesta este fundamentul tuturor operaţiunilor îndeplinite de echipa lui George W. Bush în campania electorală în care contracandidatul era Al Gore. În spotul TV al lui Bush, care a costat 2,5 milioane de dolari, un cadru cu cuvântul RATS[i] apare ca un flash pe ecran odată cu „Planul lui Gore pentru reţete compensate". În clipa următoare reiese clar că e vorba, de fapt, de finalul cuvântului BUREAUCRATS[ii], însă efectul urmărit de cei care au gândit reclama era evident – şi, sperau ei, memorabil.

INTUIŢIA

Să spunem că, într-un experiment, trebuie să ţii toate degetele pe zece butoane, fiecare buton corespunzând unei lumini colorate. Sarcina e simplă: de fiecare dată când clipeşte un buton, trebuie să apeşi butonul cât de repede poţi. Dacă succesiunea luminilor este aleatorie, timpii de reacţie nu vor fi foarte rapizi; totuşi, cercetătorii au descoperit că, dacă există un tipar secret după care apar luminiţele, timpii de reacţie vor fi, în cele din urmă, tot mai rapizi, indicând că te-ai prins de succesiune şi poţi previziona oarecum care luminiţă urmează să se aprindă. Dacă, apoi, o luminiţă se aprinde în mod neaşteptat, reacţia ta va fi încetinită din nou. Surpriza este că această creştere a rapidităţii funcţionează chiar şi atunci când nu suntem conştienţi deloc de succesiune; mintea conştientă nu are nevoie să se implice în nici un fel ca să aibă loc acest tip de învăţare.[23] Abilitatea noastră de a numi ceea ce urmează să se întâmple în pasul următor este limitată sau inexistentă. Şi totuşi, s-ar putea să avem o *presimţire* sau *intuiţie*.

[i] Şobolani (engl.) (n. tr.).
[ii] Birocraţi (engl.) (n. tr.).

Uneori aceste lucruri pot să ajungă la mintea conştientă (*conscious awareness*), dar nu întotdeauna – iar când ajung, o fac foarte încet. Într-un experiment din 1997, neurologul Antoine Bechara şi echipa lui au desfăşurat patru pachete de cărţi de joc în faţa subiecţilor şi le-au cerut să aleagă câte o carte şi apoi altă carte şi aşa mai departe. Fiecare carte dezvăluia un câştig sau o pierdere de bani. În timp, subiecţii au început să-şi dea seama că fiecare pachet era aparte: două pachete erau „bune", ceea ce însemna că subiecţii câştigau bani, în timp ce celelalte două erau „rele", adică subiecţii sfârşeau în pierdere.

În timp ce subiecţii se gândeau din care pachet să extragă cartea, erau opriţi în diferite momente de către cercetători şi li se cerea părerea: Care pachete erau bune? Care erau rele? În felul acesta, cercetătorii au descoperit că erau necesare în medie douăzeci şi cinci de extrageri pentru ca subiecţii să poată spune care credeau ei că sunt bune şi care rele. Nu-i foarte interesant, aşa-i? Poate că nu încă.

Cercetătorii au măsurat de asemenea răspunsul conductivităţii pielii subiectului, care reflectă activitatea sistemului nervos autonom (luptă sau fugi). Aici au observat ceva extraordinar: sistemul nervos autonom s-a prins de statistica pachetelor de cărţi înaintea conştiinţei (*consciousness*) subiectului. Altfel spus, atunci când subiecţii se întindeau după pachetele de cărţi rele, apărea un vârf maxim, anticipator de activitate – un semnal de avertizare, în esenţă.[24] Acest vârf maxim putea fi detectat pe la aproximativ a treisprezecea carte trasă. Prin urmare, o anumită parte a creierului subiecţilor se prindea de ceea ce aveau să le ofere pachetele de cărţi cu destul de mult timp înainte ca mintea lor conştientă să poată accesa informaţia respectivă. Iar informaţia era oferită sub forma unei „intuiţii": subiecţii începeau să aleagă cărţile din pachetele bune înainte să poată justifica în mod conştient din ce cauză anume. Înseamnă că nu era necesară cunoaşterea conştientă (*conscious knowledge*) a situaţiei pentru a lua decizii avantajoase.

Mai mult decât atât, a reieşit că oamenii *au nevoie* de intuiţie: fără ea, deciziile n-ar fi la fel de bune. Damasio şi colegii lui au efectuat experimentul cu alegerea cărţilor de joc folosind pacienţi cu leziuni în partea frontală a creierului numită cortexul prefrontal ventromedial, o zonă implicată în luarea deciziilor. Echipa a descoperit că aceşti pacienţi erau incapabili să formeze semnalul de avertizare anticipator al reacţiei galvanice a pielii. Pur şi simplu, creierul pacienţilor nu pricepea statistica şi nu era prevenit. Uimitor era faptul că, şi după ce şi-au dat seama în mod conştient care pachete de cărţi erau rele, *continuau* să facă alegerile greşite. Cu alte cuvinte, intuiţia era esenţială pentru procesul de luare a unei decizii avantajoase.

Damasio a susţinut că sentimentele produse de stările fizice ale organismului ajung să ghideze comportamentul şi procesul de luare a deciziilor.[25] Stările organismului sunt legate de rezultatele evenimentelor din jur. Când se întâmplă ceva rău, creierul influenţează tot organismul (ritmul cardiac, contracţiile stomacului, slăbiciunea muşchilor şi aşa mai departe) pentru a înregistra senzaţia, iar senzaţia este asociată evenimentului. Când evenimentul este analizat ulterior, creierul, de fapt, efectuează o simulare, retrăind senzaţiile fizice ale evenimentului. Apoi, acele senzaţii servesc la orientarea sau, cel puţin, la înclinarea balanţei în procesul de luare a deciziei. Dacă senzaţiile declanşate de un anumit eveniment sunt rele, ele descurajează acţiunea; dacă sunt bune, o încurajează.

Din această perspectivă, stările fizice ale organismului oferă indicii care pot coordona comportamentul. Aceste indicii se dovedesc a fi corecte mai des decât s-ar spune, în mare parte deoarece creierul inconştient este primul care se prinde de lucruri, iar conştiinţa (*consciousness*) rămâne în urmă.

În realitate, sistemele conştiente se pot distruge în întregime fără a avea vreun efect asupra sistemelor inconştiente. Oamenii care suferă de o afecţiune numită prozopagnozia nu pot face distincţia dintre chipurile familiare şi cele nefamiliare. Aceştia

se bazează în totalitate pe indicii precum tunsoare, mers şi voce pentru a-i recunoaşte pe cei pe care-i cunosc. Analizând această afecţiune, cercetătorii Daniel Tranel şi Antonio Damasio au ajuns să pună o întrebare isteaţă: chiar dacă prozopagnozicii nu puteau recunoaşte în mod conştient chipurile, aveau oare în schimb o reacţie, măsurabilă, de conductibilitate a pielii, la chipurile cunoscute? Într-adevăr, aveau. Deşi prozopagnozicul insistă pe drept cuvânt că nu este capabil să recunoască chipurile, o *anumită* parte a creierului său poate (şi chiar) distinge chipurile familiare de cele nefamiliare.

Dacă nu se poate să obţinem întotdeauna un răspuns direct din partea creierului inconştient, cum putem să-i accesăm cunoştinţele? Uneori, manevra constă, pur şi simplu, în a sonda ce-ţi spune instinctul. Prin urmare, data viitoare când un prieten se plânge că nu se poate hotărî între două variante, explică-i care este calea cea mai simplă de a rezolva problema: să dea cu banul. Trebuie să specifice care variantă este capul şi care pajura, apoi să arunce banul. Partea importantă este să-şi evalueze intuiţia după ce aterizează banul. Dacă are un sentiment subtil de uşurare că banul îi va „spune" ce să facă, aceea este alegerea corectă. În schimb, dacă trage concluzia că este ridicol să ia o decizie bazată pe datul cu banul, e un indiciu pentru a alege varianta cealaltă.

*

Până acum ne-am aruncat privirea asupra cunoştinţelor vaste şi sofisticate care se găsesc dincolo de mintea conştientă. Am văzut că nu avem acces la detaliile care privesc modul cum acţionează creierul, de la cititul literelor până la schimbarea benzilor de trafic. Şi atunci, ce rol joacă mintea conştientă, dacă joacă vreunul, în ceea ce priveşte cunoştinţele tehnice? Reiese că are un rol important – deoarece multe dintre cunoştinţele înmagazinate în profunzimile creierului inconştient au prins viaţă sub forma planurilor conştiente. Ne aplecăm asupra acestei chestiuni acum.

ROBOTUL CARE A CÂŞTIGAT LA WIMBLEDON

Să spunem că ai ajuns sus de tot în clasamentul internaţional al jucătorilor de tenis şi că urmează să te confrunţi pe un teren de iarbă cu cel mai bun robot jucător de tenis de pe planetă. Are componente în miniatură, incredibile, şi piese care se autoreglează şi funcţionează pe baza unor principii de energie atât de bine optimizate, încât poate consuma trei sute de grame de hidrocarburi şi apoi poate sări pe tot terenul ca o capră de munte. Pare un adversar extraordinar, nu-i aşa? Bine ai venit la Wimbledon – joci împotriva unei fiinţe umane.

Concurenţii la Wimbledon sunt maşini rapide, eficiente, care joacă tenis îngrozitor de bine. Pot să ia urma unei mingi ce are o viteză de o sută patruzeci şi cinci de kilometri pe oră, să se năpustească rapid asupra ei şi s-o intercepteze pe suprafaţa foarte redusă a rachetei. Iar aceşti jucători profesionişti nu fac nimic din toate acestea în mod conştient. Întocmai precum citim literele de pe o pagină sau schimbăm benzile de circulaţie, la fel şi ei se bazează pe maşinăriile lor inconştiente. Din această perspectivă, sunt nişte roboţi. Când Ilie Năstase a pierdut finala de la Wimbledon în 1976, a spus îmbufnat despre adversarul său, Björn Borg: „E un robot venit din spaţiul cosmic."

Însă aceşti roboţi sunt *antrenaţi* de minţi conştiente. Un jucător de tenis aspirant nu trebuie să ştie nimic despre construirea roboţilor (evoluţia a avut grijă de lucrul ăsta). Provocarea este, mai degrabă, cum să-i *programezi*. În cazul de faţă, provocarea este să programezi maşinăria să-şi dedice resursele flexibile, computaţionale, voleurilor rapide şi precise efectuate asupra unei mingi galbene şi zdrenţăroase care să treacă peste fileu.

Aici conştiinţa îşi are rolul său. Piesele conştiente ale creierului antrenează alte piese din maşinăria neurală, stabilind obiectivele şi alocând resursele. „Apucă racheta mai de jos atunci când dai o lovitură cu balans", spune antrenorul, iar tânăra jucătoare îşi repetă vorbele lui. Exersează balansarea încontinuu,

de o mie de ori, de fiecare dată stabilindu-şi drept obiectiv să lovească mingea puternic direct până în celălalt careu. În timp ce tot serveşte, sistemul robotic efectuează mici ajustări în reţeaua de conexiuni sinaptice fără număr. Antrenorul vine cu comentarii pe care ea are nevoie să le audă şi să le înţeleagă la modul conştient. Iar jucătoarea asimilează în permanenţă indicaţiile („Îndreaptă-ţi încheieturile mâinilor. Intră în balans") de instruire a robotului până când mişcările devin atât de bine statornicite, încât nu mai sunt accesibile.

Conştiinţa este agenda pe termen lung, directorul executiv al firmei, pe când majoritatea operaţiunilor zilnice sunt efectuate de toate acele piese ale creierului la care jucătoarea nu are acces. Imaginează-ţi un director executiv care moşteneşte o companie imensă de valori: el are o anumită influenţă, dar, totodată, intră într-o combinaţie aflată în evoluţie deja cu mult timp înainte să ajungă el acolo. Treaba lui ţine de viziunea şi de planurile pe termen lung pe care trebuie să le traseze pentru firmă, în măsura în care tehnologia ei e capabilă să-i sprijine politicile. Tocmai asta face conştiinţa: stabileşte obiectivele, iar restul sistemului învaţă cum să le atingă.

Poate că nu eşti jucător de tenis profesionist, dar ai trecut printr-un proces similar dacă ai învăţat să mergi cu bicicleta. Prima dată când ai urcat în şa, te-ai clătinat, ai căzut şi ai încercat cu disperare să înţelegi motivul. Mintea conştientă s-a implicat din plin. În cele din urmă, după ce un adult te-a ajutat, ai reuşit să mergi singur cu ea. După o vreme, îndemânarea a devenit reflex. La fel de uşor precum vorbeşti, citeşti sau îţi legi şireturile, la fel de uşor precum îţi recunoşti tatăl după mers. Detaliile nu au mai fost conştiente şi nici accesibile.

Una dintre cele mai impresionante trăsături ale creierului – în special ale creierului uman – este flexibilitatea de a învăţa aproape orice sarcină care îi este dată. Insuflă-i unui ucenic dorinţa de a-şi impresiona maestrul în privinţa detectării sexului la puii de găină, iar creierul său îşi va dedica resursele imense

pentru a distinge puii de sex masculin de cei de sex feminin. Oferă-i unui pasionat de aviaţie, fără slujbă, şansa de a fi erou naţional, şi creierul lui va învăţa să distingă avioanele inamice. Această flexibilitate a învăţării explică o mare parte din ceea ce considerăm a fi inteligenţa umană. În timp ce multe animale sunt pe bună dreptate numite inteligente, fiinţele umane se disting prin faptul că sunt de o inteligenţă atât de flexibilă, modelându-şi circuitele neurale pentru a se potrivi sarcinilor iminente. Tocmai din acest motiv putem să colonizăm orice regiune de pe planetă, să învăţăm limba locului unde ne-am născut şi să stăpânim abilităţi diverse precum cântatul la vioară, săritura în înălţime sau condusul unei navete spaţiale.

MANTRA CREIERULUI RAPID ŞI EFICIENT: CUM SE ÎNTIPĂRESC SARCINILE ÎN CIRCUIT

Atunci când creierul primeşte o sarcină, îşi reconfigurează legăturile propriului circuit până când poate îndeplini sarcina cu maximă eficienţă.[26] Sarcina este imprimată în maşinărie. Tactica aceasta inteligentă realizează două lucruri foarte importante pentru supravieţuire.

Primul este viteza. Automatizarea permite o rapidă luare a deciziilor. Doar când greoiul sistem conştient este împins în spate, programele rapide îşi pot face treaba. Să lovesc mingea prin balans cu o lovitură de bază de dreapta sau cu reversul atunci când se apropie mingea? Cu un proiectil ce vine cu o viteză de aproape 150 de kilometri pe oră, nu vrem să zăbovim prea mult din punct de vedere cognitiv asupra diverselor variante. O concepţie greşită este că atleţii profesionişti au capacitatea de a vedea terenul la ralanti, după cum ne dă impresia modul rapid şi calm în care iau deciziile. Însă automatizarea pur şi simplu le permite atleţilor să anticipeze evenimentele relevante, hotărând cu pricepere ce au de făcut. De fiecare dată

când încercăm un sport nou, suntem învinşi de jucătorii mai experimentaţi chiar şi la cele mai elementare manevre, deoarece ne luptăm cu un stăvilar de informaţii noi – multitudinea de mâini, braţe şi corpuri implicate în joc. Pe măsură ce exersăm, învăţăm mişcările şi fentele importante. În timp şi prin automatism, atingem o anumită viteză de decizie şi de acţiune.

Al doilea motiv pentru care sarcinile sunt imprimate în circuit este eficientizarea energiei. Optimizând maşinăria, creierul minimalizează energia necesară rezolvării problemelor. Cum suntem nişte creaturi mobile ce funcţionează pe bază de baterii, economisirea energiei este foarte importantă.[27] În cartea sa apărută în 2007 *Your Brain Is (Almost) Perfect – Creierul tău e (aproape) perfect* –, neurologul Read Montague[i] scoate în evidenţă impresionanta eficienţă energetică a creierului, comparând consumul de energie de aproape 20 de waţi al campionului de şah Gari Kasparov cu consumul adversarului său computerizat Deep Blue, de ordinul miilor de waţi. Montague subliniază că şahistul a jucat partida la o temperatură normală a corpului, în timp ce calculatorul era încins când îl atingeai şi avea nevoie de o mulţime de ventilatoare pentru a-l răcori. Creierul uman funcţionează cu o eficienţă la superlativ.

Creierul lui Kasparov este alimentat cu atât de puţină energie deoarece şahistul a petrecut o viaţă întreagă imprimându-i strategii până când a ajuns să înveţe pe de rost nişte algoritmi economicoşi. Când a început să joace şah, copil fiind, a trebuit să treacă prin strategiile cognitive legate de mişcarea următoare – dar acestea erau foarte ineficiente, precum mişcările unui jucător de tenis care gândeşte prea mult şi la mai multe variante. Pe măsură ce se perfecţiona, Kasparov nu mai avea nevoie să treacă în mod conştient prin etapele în curs de des-

[i] Read Montague (născut în 1960), cercetător american, specializat în neuroştiinţe computaţionale, director al Human Neuroimaging Lab and Computational Psychiatry Unit din cadrul Institutului de Cercetare Virginia Tech Carilion (n. tr.).

făşurare ale partidei: putea să priceapă ce se întâmplă pe tabla de şah rapid, eficient şi cu mai puţine interferenţe conştiente.

Într-un studiu asupra eficienţei, cercetătorii au folosit imagistica cerebrală în timp ce oamenii învăţau să joace Tetris. Creierul subiecţilor era foarte activ, arzând masiv energie în timp ce reţelele neurale căutau structurile de bază şi strategiile jocului. În momentul în care subiecţii au devenit experţi la jocul respectiv, după aproximativ o săptămână, creierul lor consuma foarte puţină energie în timpul jocului. Nu era vorba că jucătorul devenise mai bun deşi creierul era mai liniştit; jucătorul devenise mai bun *din cauză că* creierul său devenise mai liniştit. Abilităţile acestor jucători de Tetris au fost imprimate pe circuitul sistemului şi au apărut programe specializate şi eficiente care să se ocupe de problemă.

Ca o analogie, să ne imaginăm o societate beligerantă care dintr-odată se trezeşte că nu mai are nici un război de purtat. Soldaţii ei se hotărăsc să se apuce de agricultură. La început îşi vor folosi săbiile să sape mici găuri pentru seminţe – o abordare ce funcţionează, dar e extrem de ineficientă. După o vreme, îşi vor topi săbiile şi le vor transforma în pluguri. Îşi vor optimiza maşinăria pentru a face faţă cerinţelor impuse de obiectiv. Întocmai precum creierul, şi-au modificat ceea ce au pentru a aborda sarcina iminentă.

Această găselniţă de a imprima sarcinile pe circuit este esenţială pentru modul în care funcţionează creierul: el îşi modifică tabloul de bord al maşinăriei pentru a se modela în funcţie de misiune. Aceasta permite ca o sarcină ce poate fi îndeplinită doar în mod stângaci să fie realizată cu rapiditate şi eficienţă. În logica creierului, dacă nu ai instrumentul potrivit pentru proiect, *creează-l.*

*

Până acum am aflat că în majoritatea sarcinilor conştiinţa tinde să se implice (să ne amintim de nefericitul miriapod din rigolă) – dar ea *poate* fi de ajutor atunci când stabilim obiective

şi instruim robotul. Probabil că selecţia impusă de evoluţie a stabilit doza exactă de acces pe care o are mintea conştientă: prea puţin, şi compania nu mai are direcţie; prea mult, şi sistemul se împotmoleşte şi rezolvă problemele într-o manieră greoaie, neîndemânatică, ineficientă din punct de vedere energetic.

Când un sportiv greşeşte, antrenorul de obicei strigă: „Pune-ţi mintea la contribuţie!" Ironia face că obiectivul atletului este să *nu* gândească. Obiectivul este de a investi mii de ceasuri de antrenament astfel încât, în toiul luptei, manevrele potrivite să vină în mod automat, fără nici o interferenţă din partea conştiinţei. Abilităţile trebuie să fie înşurubate în circuitul jucătorilor. Când atleţii „intră în formă", maşinăria lor inconştientă, bine antrenată, conduce ostilităţile, rapid şi eficient. Când un jucător de baschet stă pe linia de aruncare liberă la coş, publicul urlă şi bate din picioare ca să-i distragă atenţia. Dacă acţionează pe baza maşinăriei conştiente, cu siguranţă va rata. Numai bazându-se pe maşinăria robotică, supraantrenată, poate spera că va trimite mingea în coş.[28]

Acum poţi adapta cunoştinţele obţinute în acest capitol pentru a câştiga la tenis în permanenţă. Când pierzi, pur şi simplu întreabă-ţi adversarul cum face de serveşte atât de bine. De îndată ce începe să se gândească la mecanismele serviciului şi încearcă să le explice, e terminat.

Am aflat că avem cu atât mai puţin acces conştient cu cât lucrurile devin mai automatizate. Dar suntem abia la început. În capitolul următor vom vedea cum pot fi îngropate informaţiile şi mai adânc.

4
Gândurile care pot fi gândite

„Omul este o plantă ce rodeşte gânduri, aşa cum trandafirul rodeşte trandafiri şi mărul rodeşte mere."
– Antoine Fabre D'Olivet,
L'histoire philosophique du genre humain

Gândeşte-te o clipă la cea mai frumoasă persoană pe care o cunoşti. Ţi s-ar părea imposibil să o priveşti fără să fii atras de ea. Dar totul depinde de programul evoluţionist la care sunt conectaţi ochii. Dacă ochii sunt ai unei broaşte, persoana respectivă poate să stea – chiar şi dezbrăcată – în faţa broaştei cât e ziua de lungă şi tot nu-i va atrage atenţia, îi va stârni cel mult suspiciune. Iar lipsa de interes este reciprocă: oamenii sunt atraşi de oameni şi broaştele de broaşte.

Nimic nu pare mai natural decât atracţia erotică, dar primul lucru de remarcat este că suntem programaţi doar pentru dorinţa corespunzătoare speciei. Asta subliniază un punct simplu, dar crucial: circuitele neurale sunt proiectate pentru a genera un comportament care este potrivit pentru supravieţuirea noastră. Merele, ouăle şi cartofii au gust bun nu pentru că forma moleculelor lor este inerent minunată, ci pentru că sunt pacheţele perfecte de zaharuri şi proteine: bănuţi de energie pe care-i poţi depozita în banca ta. Deoarece acele mâncăruri ne sunt folositoare, suntem proiectaţi să le considerăm gustoase. Pentru că materiile fecale conţin microbi dăunători, am dezvoltat o aversiune înnăscută şi nu le mâncăm. De remarcat că puii de urs koala mănâncă materiile fecale ale mamei lor pentru a obţine bacteriile corespunzătoare pentru sistemul lor digestiv. Aceste bacterii le sunt necesare în digestia frunzelor de eucalipt, care, altminteri, sunt otrăvitoare. Aş spune că materiile fecale au un

gust delicios pentru ursuleţi, la fel cum percep oamenii un măr. Nimic nu este în mod inerent gustos sau greţos – depinde de nevoile pe care le ai. Pur şi simplu deliciul este un indicator al trebuinţei.

Mulţi oameni sunt deja familiarizaţi cu aceste concepte de atractivitate sau de savoare, dar, deseori, este dificil să estimăm cât de profundă este programarea evoluţionistă. Nu doar că suntem mai atraşi de oameni decât de broaşte sau că ne plac merele mai mult decât excrementele – aceleaşi principii de ghidaj bine înrădăcinat al gândurilor se aplică tuturor credinţelor profunde legate de logică, economie, etică, emoţii, frumuseţe, interacţiuni sociale, iubire şi restul vastului peisaj mental. Obiectivele evoluţioniste ne dirijează şi ne structurează gândurile. Să meditām o clipă pe marginea acestei idei. Înseamnă că există anumite tipuri de gânduri pe care *putem* să le gândim şi o întreagă categorie de gânduri pe care nu le putem gândi. Să începem cu toate gândurile pe care nici nu ştiai că le ratezi.

UMWELT[i]: VIAŢA PE O FELIE SUBŢIRE

„Incredibilă Locuinţa,
Dar Oaspetele-i limitat."
– Emily Dickinson

În 1670, Blaise Pascal nota cu înfiorare că „omul nu este capabil să vadă nici nimicul din care provine, nici infinitul care-l împresoară"[1]. Pascal recunoştea că ne petrecem viaţa pe o felie subţire între dimensiunile inimaginabil de mici ale atomilor care ne compun şi dimensiunile infinit de mari ale galaxiilor.

[i] *Umwelt* (germ.), „mediul sensibil", „lumea senzorială" sau „lumea proprie", concept pe marginea căruia şi-a elaborat teoriile filozoful şi biologul german Jakob von Uexküll (1864–1944); a se vedea în continuare în text (n. tr.).

Dar Pascal nu cunoştea decât jumătate din problemă. Să lăsăm deoparte atomii şi galaxiile – nu putem vedea majoritatea lucrurilor care se întâmplă la *propriile* noastre dimensiuni spaţiale. Să luăm de exemplu ceea ce numim lumina vizibilă. Deţinem receptori specializaţi, în fundul ochilor, care sunt optimizaţi pentru captarea radiaţiei electromagnetice reflectate de obiecte. Atunci când aceşti receptori surprind vreo radiaţie, lansează o salvă de semnale în creier. Dar noi nu percepem întregul spectru electromagnetic, ci doar o parte din el. Ne este vizibilă doar mai puţin de a zecea miliarda parte din acest spectru. Restul spectrului – care transmite emisiuni la televizor, semnale radio, microunde, raze X, raze gamma, conversaţii pe telefoane mobile şi aşa mai departe – curge prin noi fără să avem vreo idee de existenţa lui.[2] Ştirile CNN trec prin corpul tău chiar acum şi nu-ţi dai seama de acest lucru deoarece nu ai receptori specializaţi pentru acea parte a spectrului. Prin contrast, albinele includ în realitatea lor informaţii purtate de undele ultraviolete, iar şerpii cu clopoţei includ în viziunea lor asupra lumii undele infraroşii. Aparatele din spital văd razele X, iar aparatele de pe bordul maşinii văd frecvenţa radio. Dar tu nu simţi nimic din toate acestea. Deşi este vorba despre un acelaşi „lucru" – radiaţia electromagnetică –, nu suntem echipaţi cu senzorii corespunzători. Indiferent de cât de mult am încerca, nu vom capta semnalele din restul gamei.

Ceea ce putem simţi este întru totul limitat de biologia noastră. Este o viziune complet diferită de cea comună potrivit căreia ochii, urechile şi degetele recepteză în mod pasiv o lume fizică obiectivă, exterioară nouă înşine. Pe măsură ce ştiinţa face salturi prin intermediul aparatelor care pot vedea ceea ce noi nu putem, a devenit clar că doar o părticică din lumea fizică înconjurătoare este testată de creierul nostru. În 1909, biologul german Jakob von Uexküll a observat că animale diferite aflate în acelaşi ecosistem receptau semnale diferite din mediul înconjurător.[3] În lumea oarbă şi surdă a căpuşei, semnalele importante

sunt temperatura şi mirosul de acid butiric. Pentru peştele-cuţit (fantoma neagră), importante sunt câmpurile electrice. Pentru liliacul ecolocator, undele de compresie a aerului. Prin urmare, von Uexküll a introdus un nou concept: partea pe care un organism e capabil s-o perceapă este cunoscută drept *umwelt* (mediul sau lumea înconjurătoare), iar realitatea mai amplă (dacă există aşa ceva) este cunoscută drept *umgebung*.

Fiecare organism îşi are propriul *umwelt*, care se presupune că îşi asumă întreaga realitate obiectivă „din exterior". De ce n-am crede că există ceva mai mult decât putem experimenta prin simţuri? În filmul *Truman Show*, eroul eponim Truman trăieşte într-o lume construită în jurul lui în totalitate (deseori în pripă) de către un producător de televiziune întreprinzător. La un moment dat un reporter îl întreabă pe producător: „De ce credeţi că Truman nu a ajuns niciodată măcar pe-aproape de a descoperi adevărata natură a lumii sale?" Producătorul răspunde: „Acceptăm realitatea lumii care ne este oferită." A mers direct la subiect. Acceptăm *umwelt*-ul şi ne oprim aici.

Cum ar fi fost oare dacă erai orb din naştere? Apleacă-te cu adevărat asupra acestei chestiuni. Dacă presupui că ar fi fost un fel de beznă totală sau ca o gaură neagră în loc de vedere, te înşeli. Ca să înţelegi, imaginează-ţi că ai fi un câine specializat în a detecta mirosul, cum este copoiul. Nasul lung găzduieşte două sute de milioane de molecule de captare a mirosului. Şanţurile din colţurile fiecărei nări se umflă pentru a permite un flux de aer mai mare atunci când adulmeci. Până şi urechile clăpăuge se târăsc pe pământ şi stimulează moleculele pentru miros. Toată lumea ta înseamnă miros. Într-o după-amiază, în timpul plimbării cu stăpânul, te opreşti din drum, având o revelaţie. Cum ar fi dacă ai poseda jalnicul nas al unui om? Ce pot să detecteze oamenii de vreme ce trag o cantitate atât de mică de aer pe nări? Suferă de întunecime? Au o gaură acolo unde ar trebui să fie mirosul?

Cum suntem oameni, ştim prea bine că lucrurile nu stau astfel. Nu-i nici o gaură, nici o beznă, nici o senzaţie lipsă acolo unde

este absent mirosul. Acceptăm realitatea care ne este oferită. Deoarece nu avem capacităţile de miros ale copoiului, nici nu ne trece prin minte că lucrurile ar putea să stea altfel. Ceea ce este valabil şi în cazul daltoniştilor: până să afle că ceilalţi disting nuanţe pe care ei nu le pot distinge, gândul nici nu le apare pe radar.

Dacă nu eşti daltonist, s-ar putea să-ţi fie greu să-ţi imaginezi cum e să fii. Dar nu uita: tocmai am învăţat că unii oameni văd mai multe culori decât noi. Există femei care au nu doar trei, ci patru tipuri de fotoreceptori – şi, prin urmare, pot distinge culori pe care majoritatea oamenilor nu le vor deosebi niciodată.[4] Dacă nu faci parte din acea categorie restrânsă a populaţiei de sex feminin, atunci tocmai ai descoperit ceva în legătură cu propriile deficienţe de care nu-ţi dădeai seama. Poate că nu te considerai daltonist, dar pentru acele doamne suprasensibile la nuanţe exact asta eşti. Până la urmă nu e nimic care să-ţi afecteze traiul, doar că te determină să te întrebi cum de alţii pot să vadă lumea într-un mod atât de ciudat.

E valabil şi pentru cei născuţi orbi. Aceştia nu pierd nimic; nu văd bezna din locul în care lipseşte văzul. În primul rând, văzul nu a făcut niciodată parte din realitatea lor şi îi simt lipsa în măsura în care şi tu simţi lipsa mirosurilor suplimentare pe care le are copoiul sau a culorilor suplimentare pe care le disting femeile tetracromatice.

*

Există o mare diferenţă între *umwelt*-urile oamenilor şi cele ale căpuşelor şi ale copoilor, dar poate să existe un grad de variabilitate chiar şi între oameni. Majoritatea oamenilor, noaptea târziu, în timp ce se detaşează de gândirea cotidiană, pun prietenilor următorul gen de întrebări: cum ştiu eu că ceea ce percep ca fiind roşu reprezintă unul şi acelaşi lucru cu ceea ce percepi tu ca fiind roşu? E o întrebare bună deoarece, atâta vreme cât suntem de acord să etichetăm un anumit aspect din lumea exterioară ca fiind roşu, nu contează dacă eşantionul experimentat de tine este ceea ce eu percep în interior ca fiind galben aprins.

Îl voi numi roşu, tu îl vei numi roşu şi putem să tranzacţionăm aşa cum trebuie la o partidă de poker.

Însă problema este mai adâncă. Ceea ce eu numesc vedere şi ceea ce tu numeşti vedere s-ar putea să fie diferite – a mea poate fi răsturnată cu susul în jos în comparaţie cu a ta şi nici nu ne dăm seama de lucrul acesta. Nici nu ar conta atâta timp cât cădem de acord asupra modului în care numim lucrurile, în care le indicăm şi în care ne orientăm în lumea exterioară.

Acest gen de întrebare ţinea de speculaţia filozofică, dar acum a fost promovată pe tărâmul experimentului ştiinţific. La urma urmei, în întregul segment de populaţie există mici diferenţe de funcţionare a creierului, iar uneori acestea se translatează direct în moduri diferite de percepere a lumii. Şi fiecare individ crede că varianta sa reprezintă realitatea. Ca să înţelegi, imaginează-ţi o lume de zile de marţi de culoare magenta, gusturi care au forme şi simfonii verzi, ondulate. Unul dintr-o sută de oameni, de altminteri normali, percep lumea astfel din cauza unei afecţiuni numite sinestezie (care înseamnă senzaţie combinată).[5] La sinestezici, stimularea unui simţ declanşează o experienţă senzorială anormală: pot auzi culori, pot gusta forme sau pot trăi alte amestecuri senzoriale în mod sistematic. De exemplu, o voce sau o melodie pot să fie nu doar auzite, ci şi văzute, gustate sau receptate palpabil. Sinestezia înseamnă o fuziune a mai multor percepţii senzoriale diferite: atingerea şmirghelului poate evoca un fa diez, gustul de pui poate fi însoţit de senzaţia de înţepături în vârful degetelor, o simfonie poate fi văzută în nuanţe albăstrii şi aurii. Sinestezicii sunt atât de obişnuiţi cu efectele respective, încât sunt surprinşi să afle că alţii nu le împărtăşesc experienţele. Aceste experienţe sinestezice nu sunt anormale în sens patologic; ele sunt pur şi simplu neobişnuite în sens statistic.

Sinestezia este de mai multe feluri, iar dacă ai un tip de sinestezie sunt mari şanse să ai şi al doilea sau al treilea tip. Cea

mai întâlnită formă de sinestezie implică perceperea zilelor săptămânii în culori, urmată de cifrele şi literele colorate. Alte forme des întâlnite includ cuvinte care sunt gustate, auzul colorat, cifrele percepute ca forme tridimensionale şi literele şi numeralele ca având gen şi personalitate.[6]

Percepţiile sinestezice sunt involuntare, automate şi persistente în timp. Percepţiile sunt de obicei de bază; altfel spus, sunt simţite lucruri cum ar fi o culoare, formă sau textură simple mai degrabă decât ceva pictural sau specific (de exemplu, sinestezicii nu spun: „Muzica aceasta mă face să văd o vază de flori pe o masă dintr-un restaurant").

De ce unii oameni văd lumea astfel? Sinestezia este rezultatul interferenţei sporite între zonele senzoriale ale creierului, ca nişte ţări învecinate cu graniţe permeabile pe harta creierului. Această interferenţă este rezultatul unor mici modificări genetice care sunt transmise pe linie familială: anumite modificări microscopice din circuitul neural pot conduce la realităţi diferite.[7] Simpla existenţă a sinesteziei demonstrează că există mai mult decât un singur tip de creier – şi un tip de minte.

Să ne concentrăm asupra unei forme particulare de sinestezie pentru a da un exemplu. Pentru majoritatea dintre noi, februarie şi miercuri nu au nici un loc anume în spaţiu. Dar unii sinestezici percep amplasamentele precise în raport cu corpurile lor în ceea ce priveşte numerele, unităţile temporale şi alte concepte care implică secvenţa sau ordonarea. Ei pot indica locul unde se află numărul 32, unde se amplasează luna decembrie sau anul 1966.[8] Aceste secvenţe tridimensionale reificate se numesc în mod comun forme numerice, deşi mai precis fenomenul se numeşte sinestezie de secvenţă spaţială.[9] Majoritatea tipurilor comune de sinestezie de secvenţă spaţială implică zilele săptămânii, lunile anului, numerele întregi, sau anii grupaţi în decade. Pe lângă aceste tipuri comune, cercetătorii au întâlnit configuraţii spaţiale pentru mărimile pantofilor şi ale hainelor,

statistici de baseball, ere istorice, salarii, canale de televiziune, temperatură şi altele. Unii indivizi au doar o formă pentru o singură secvenţă; alţii au forme pentru mai mult de o duzină. Ca toţi sinestezicii, aceştia îşi exprimă uimirea că nu toată lumea vizualizează secvenţele la fel ca ei. Dacă nu eşti sinestezic, problema stă în felul următor: e dificil ca sinestezicii să înţeleagă cum se descurcă oamenii *fără* o vizualizare a timpului. Realitatea ta este la fel de ciudată pentru ei cum şi a lor este pentru tine. Ei acceptă realitatea oferită lor aşa cum şi tu o accepţi pe a ta.[10]

Nonsinestezicii deseori îşi închipuie că perceperea unor culori, texturi şi configuraţii spaţiale suplimentare ar fi cumva o povară perceptuală: „Nu-i înnebuneşte faptul că trebuie să se descurce cu toate chestiile alea senzoriale în plus?“, se întreabă unii oameni. Însă situaţia nu diferă de cazul unui daltonist care îi spune unui om cu vederea normală: „Sărmanul de tine. Oriunde te uiţi, vezi în permanenţă culori. Nu înnebuneşti că trebuie să vezi totul în *culori*?“ Răspunsul este că nu ne înnebunesc culorile, deoarece a vedea în culori este un lucru normal pentru majoritatea oamenilor şi constituie ceea ce acceptăm ca fiind realitatea. În aceeaşi manieră, sinestezicii nu sunt înnebuniţi din cauza dimensiunilor suplimentare. Ei niciodată nu au cunoscut o altfel de realitate. Majoritatea sinestezicilor îşi duc viaţa fără să afle vreodată că ceilalţi văd lumea altfel decât ei.

Sinestezia, în zecile ei de variante, scoate în evidenţă diferenţele uimitoare cu privire la modul în care indivizii văd lumea din punct de vedere subiectiv, amintindu-ne că fiecare creier determină în mod unic ceea ce el percepe sau este capabil să perceapă. Ceea ce ne duce înapoi la ideea principală – şi anume, că realitatea este de departe mai subiectivă decât se presupune de regulă.[11] În loc ca realitatea să fie înregistrată într-o manieră pasivă de către creier, ea este construită de acesta în mod activ.

*

Prin analogie cu percepţia lumii pe are o avem noi, viaţa mentală este astfel construită încât să se desfăşoare pe un anumit teritoriu şi este izolată de restul. Există gânduri pe care nu le poţi gândi. Nu poţi cuprinde cu mintea sextilioanele de stele ale universului, nu-ţi poţi imagina cum arată un cub cu cinci dimensiuni şi nici nu te poţi simţi atras de o broască. Dacă aceste exemple ţi se par de domeniul evidenţei, să facem o analogie cu vederea în infraroşu, cu capacitatea de recepţionare a undelor radio sau cu detectarea acidului butiric, aşa cum face căpuşa. „Gândul tău *umwelt*“ este o fracţiune minusculă a „gândului *umgebung*“ Să explorăm teritoriul acesta.

Funcţia computerului jilav care este creierul constă în a genera un comportament adecvat circumstanţelor oferite de mediu. Evoluţia a modelat cu grijă ochii, organele interne, cele sexuale şi aşa mai departe – şi, de asemenea, caracterul gândurilor şi al credinţelor. Nu doar că am dezvoltat sisteme de apărare imunitare, specializate, împotriva germenilor, dar am dezvoltat şi o maşinărie neurală pentru a rezolva probleme specifice cu care se confruntau strămoşii noştri vânători-culegători pe parcursul a 99% din istoria evoluţionistă a speciei. Domeniul *psihologiei evoluţioniste* explorează motivele pentru care gândim într-un anumit fel, şi nu în altul. În timp ce neurologii studiază piesele şi bucăţile ce compun creierul, psihologii evoluţionişti studiază programul care rezolvă problemele sociale. Din această perspectivă, structura fizică a creierului întruchipează un set de programe, iar programele există deoarece au mai rezolvat un anumit tip de problemă în trecut. Noi caracteristici de design sunt adăugate sau eliminate din cadrul speciei în funcţie de rezultatele pe care le dau.

Charles Darwin a prezis această disciplină la finalul cărţii *Originea speciilor*: „Văd în viitor deschizându-se domenii de cercetare cu mult mai importante. Psihologia va fi întemeiată în mod sigur pe fundamentul de-acum bine stabilit [de către dl Herbert Spencer], şi anume pe necesitatea dobândirii fiecărei puteri sau capacităţi mintale, în mod treptat. Se va aduce multă

lumină în problemele originii şi istoriei omului."[i] Cu alte cuvinte, psihicul nostru evoluează, la fel ca ochii, degetele mari de la mâini şi aripile.

Să ne gândim la bebeluşi. Nou-născuţii nu sunt tabula rasa. În schimb, moştenesc o mare parte din aparatul de rezolvare a problemelor şi întâmpină multe probleme cu soluţii deja la îndemână.[12] Darwin a fost primul care a speculat pe marginea acestei idei (tot în *Originea speciilor*), idee preluată ulterior de William James[ii] în *Principiile psihologiei*. Apoi, conceptul a fost ignorat pe aproape întreaga perioadă a secolului XX. Însă s-a dovedit a fi corectă în cele din urmă. Bebeluşii, aşa neajutoraţi cum sunt, apar pe lume cu programe neurale specializate pentru a raţiona în legătură cu obiectele, cauzalitatea fizică, cifrele, lumea biologică, credinţele şi motivaţiile altor indivizi şi interacţiunile sociale. De exemplu, creierul unui nou-născut se aşteaptă la chipuri: chiar la mai puţin de zece minute de când au venit pe lume, bebeluşii se întorc spre modele de chipuri, dar spre versiuni amestecate ale aceluiaşi model.[13] La două luni şi jumătate, un copil îşi va exprima surpriza dacă un obiect solid pare să dispară, ca prin farmec, după un paravan. Copiii ne arată că ei tratează altfel decât adulţii obiectele însufleţite şi pe cele neînsufleţite, presupunând că jucăriile animate au stări interioare (intenţii) pe care nu le pot înţelege. De asemenea, ei emit ipoteze cu privire la intenţiile adulţilor. Dacă un adult încearcă să demonstreze cum se face un lucru, bebeluşul îl va imita. Dar, dacă adultul pare să strice demonstraţia cu o exclamaţie de surpriză, bebeluşul nu va încerca să imite ceea ce a văzut, ci, în schimb, va imita ceea ce el crede că adultul a intenţionat să facă.[14] Altfel spus, atunci când bebeluşii sunt

---

[i] Charles Darwin, *Originea speciilor prin selecţie naturală sau păstrarea raselor favorizate în lupta pentru existenţă*, traducere de Ion E. Fuhn, Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1957, p. 385 (n. tr.).

[ii] William James (1842–1910), psiholog şi filozof american, fratele scriitorului Henry James; autor al monumentalei lucrări *The Principles of Psychology* (1890) (n. tr.).

îndeajuns de mari pentru a fi testaţi, ei emit deja ipoteze în legătură cu modul în care funcţionează lumea.

Aşadar, deşi copiii învaţă imitând ce este în jurul lor – maimuţărind părinţii, animalele şi ce văd la televizor –, ei nu sunt tabula rasa. Să luăm gânguritul. Copiii surzi gânguresc la fel ca aceia cu auzul intact, iar copiii din ţări diferite scot sunete similare chiar dacă sunt expuşi unor limbi total diferite. Prin urmare, gânguritul iniţial este moştenit ca o trăsătură umană preprogramată.

Un alt exemplu de preprogramare este aşa-numitul sistem de citire a gândurilor – adică seria de mecanisme prin care ne folosim de mişcările ochilor altor persoane pentru a deduce ceea ce doresc, ştiu sau cred. De exemplu, dacă interlocutorul aruncă dintr-odată o privire peste umărul tău, vei presupune că se întâmplă ceva interesant în spate. Sistemul nostru de citire a privirii este complet funcţional încă de timpuriu în copilărie. Sistemul acesta poate fi deteriorat în cazul unor afecţiuni precum autismul. Reversul este că poate fi cruţat chiar şi atunci când alte sisteme sunt afectate, ca în cazul sindromului Williams, în care citirea privirii este în regulă, însă cogniţia socială este deficitară în mare măsură în alte privinţe.

Programul preambalat poate evita explozia de posibilităţi cu care un creier tabula rasa s-ar confrunta imediat. Un sistem care începe de la zero nu ar fi în stare să înveţe toate regulile complexe ale lumii doar pe baza cantităţii reduse de informaţii pe care le primeşte.[15] Ar trebui să încerce totul şi nu ar reuşi. Ştim acest lucru, dacă nu din alte motive, măcar din cauza lungii istorii de eşecuri înregistrate de reţelele neurale artificiale care pornesc fără nici o cunoaştere şi încearcă să înveţe regulile lumii.

Preprogramarea se implică profund în comunicarea socială – în modul în care oamenii interacţionează unul cu celălalt. Interacţiunea socială are o importanţă maximă pentru specia noastră de milioane de ani şi, în consecinţă, programele sociale şi-au creat un loc bine statornicit în circuitul neural. După cum au afirmat psihologii Leda Cosmides şi John Tooby, „Pulsul

inimii este universal din cauză că organul care-l generează este acelaşi pretutindeni. Astfel se explică pe scurt universalitatea comunicării sociale." Cu alte cuvinte, creierul, ca şi inima, nu cere o cultură anume pentru a exprima comportamentul social – programul vine preambalat cu tot cu echipament.

Să ne concentrăm asupra unui exemplu particular: creierul nostru are probleme cu anumite tipuri de calcule pentru rezolvarea cărora nu a evoluat, dar îi este uşor să se descurce cu calcule ce implică aspecte sociale. Să spunem că vin cu cele patru cartonaşe de mai jos şi fac următoarea afirmaţie: dacă un cartonaş are un număr par scris pe o parte înseamnă că pe partea cealaltă are înscrisă denumirea unei culori primare. Care sunt cele două cartonaşe pe care trebuie să le întorci ca să verifici dacă spusele mele sunt adevărate?



Nu te îngrijora dacă problema te pune în încurcătură: e o problemă dificilă. Răspunsul este că trebuie să întorci doar cartonaşul cu numărul 8 şi cartonaşul cu Violet. Dacă aţi fi întors cartonaşul cu cifra 5 şi aţi fi găsit Roşu pe partea cealaltă, nu v-ar fi spus nimic cu privire la adevărul regulii deoarece afirmaţia mea s-a referit doar la cartonaşele cu numere pare. La fel, dacă ai fi întors cartonaşul Roşu şi ai fi descoperit numărul impar pe partea cealaltă, de asemenea, nu ai avea nici un indiciu cu privire la regula logică pe care ţi-am dat-o deoarece nu am specificat în nici un fel ce ar putea să aibă numerele impare pe revers.

Dacă creierul nostru ar fi echipat pentru regulile logicii condiţionale, nu ai avea nici o problemă să rezolvi sarcina dată. Dar mai puţin de un sfert dintre oameni reuşesc să dea răspunsul

corect, lucru valabil inclusiv pentru cei care au instruire formală în logică.[16] Faptul că problema este considerată dificilă ne arată că creierul nu este echipat cu probleme de logică generală de acest tip. Probabil pentru că ne-am descurcat binişor ca specie fără să trebuiască să rezolvăm ghicitori de acest tip.

Dar există o altă faţetă a poveştii. Dacă exact aceeaşi problemă logică este prezentată într-un mod pentru care suntem echipaţi să-l înţelegem – adică sub forma vocabularului de lucruri de care creierului uman social îi pasă –, atunci problema se rezolvă uşor.[17] Să presupunem că noua regulă este următoarea: dacă ai sub 18 ani, nu poţi bea alcool. Acum, fiecare cartonaş, aşa cum sunt prezentate în figura de mai jos, are vârsta unei persoane pe o faţă şi băutura pe care o ţine în mână pe revers.



Ce cartonaşe trebuie să întorci pentru a vedea dacă se încalcă regula? În acest caz, majoritatea participanţilor dau răspunsul corect (cartonaşul cu numărul 16 şi cel cu Tequila). De remarcat este faptul că cele două ghicitori sunt echivalente din punct de vedere formal. Şi atunci, de ce prima ţi s-a părut dificilă, iar a doua mai simplă? Cosmides şi Tooby susţin că aportul de performanţă în cel de-al doilea caz este dat de specializarea neurală. Creierului îi pasă de interacţiunea socială atât de mult, încât a dezvoltat programe speciale dedicate acesteia: funcţii primitive responsabile cu chestiunile legate de drepturi şi obligaţii. Cu alte cuvinte, psihologia noastră s-a dezvoltat pentru a rezolva probleme sociale cum ar fi detectarea escrocilor – dar nu pentru a fi deşteaptă şi logică la modul general.

MANTRA CREIERULUI ÎN EVOLUŢIE: ÎNTIPĂREŞTE PROGRAME CU ADEVĂRAT BUNE, PÂNĂ LA ADN

„În general, ne dăm foarte puţin seama de ceea ce mintea noastră execută cel mai bine."
– Marvin Minsky, *The Society of the Mind*

Instinctele sunt complexe, comportamente înnăscute ce nu trebuie învăţate. Ele se despachetează într-un mod mai mult sau mai puţin independent faţă de experienţă. Să ne gândim la felul în care vine pe lume un cal: cade afară din uterul mamei, se îndreaptă pe picioarele lui slăbănoage şi nesigure, se împleticeşte puţin şi, în cele din urmă, începe să meargă şi să alerge, ajungând să ţină pasul cu restul hergheliei într-o perioadă cuprinsă între câteva minute şi câteva ore. Mânzul nu învaţă să-şi folosească picioarele pe parcursul unor ani de încercări şi erori, aşa cum face fătul uman. În schimb, activitatea motorie complexă este instinctuală.

Din cauza circuitelor neurale specializate care vin la pachet cu creierul ca echipament standard, broaştele sunt înnebunite după alte broaşte şi nu şi-ar putea imagina ce ar însemna nurii omeneşti – şi viceversa. Programele instinctuale, întipărite de presiunile evoluţioniste, fac să funcţioneze în parametri normali comportamentul nostru şi ne coordonează cunoaşterea cu o mână forte.

În mod tradiţional se crede că instinctele sunt opusul judecăţii şi al învăţării. Probabil că eşti de acord cu mai toţi oamenii care consideră că, în general, câinele acţionează pe baza instinctelor, în timp ce oamenii par să funcţioneze pe baza a ceva deosebit de instincte – ceva precum *raţiunea*. William James, mare psiholog din secolul al XIX-lea, a fost primul care a pus la îndoială această abordare. Nu doar o punea la îndoială, ci o socotea complet greşită. Era de părere că tocmai pentru că oamenii posedă mai multe instincte decât animalele, nu mai puţine,

comportamentul lor este mai flexibil din punctul de vedere al inteligenţei decât al celorlalte animale. Aceste instincte sunt uneltele din trusă şi, cu cât avem mai multe, cu atât suntem mai adaptabili.

Tindem să nu observăm existenţa acestor instincte tocmai pentru că funcţionează atât de bine, procesând informaţiile fără efort şi în mod automat. La fel ca programul inconştient al detectorilor sexului la puii de găină, al detectorilor de avioane sau al jucătorilor de tenis, programele sunt atât de bine întipărite în circuit, încât nu le mai accesăm. Împreună, aceste instincte formează ceea ce considerăm a fi natura umană.[18]

Instinctele diferă de comportamentele noastre automatizate (scrisul la tastatură, mersul cu bicicleta, serviciul în tenis) prin aceea că nu a fost nevoie să le învăţăm pe parcursul vieţii. Le-am moştenit. Comportamentele noastre înnăscute reprezintă idei atât de folositoare, încât au fost codificate în limbajul minuscul, criptic al ADN. Acest lucru s-a realizat prin selecţia naturală timp de milioane de ani: cei ce aveau instincte care să-i ajute să supravieţuiască şi să se reproducă au tins să se înmulţească.

Ideea principală este că circuitul specializat, optimizat al instinctelor conferă toate beneficiile eficacităţii energetice şi de viteză, dar cu preţul îndepărtării de accesul conştient. Drept consecinţă, avem la fel de puţin acces la programele noastre cognitive statornicite ca şi la serviciul mingii la tenis. Această situaţie duce la ceea ce Cosmides şi Tooby numesc „orbirea instinctuală“: nu mai putem vedea instinctele care sunt tocmai motoarele comportamentului nostru.[19] Programele acestea ne sunt inaccesibile nu pentru că nu sunt importante, ci pentru că sunt cruciale. Interferenţa conştientă nu le-ar aduce nici o îmbunătăţire.

William James şi-a dat seama de natura ascunsă a instinctelor şi a sugerat că ne ademenim instinctele să iasă la lumină printr-un exerciţiu mental simplu: să încercăm să facem ceea ce e „natural să pară straniu“ cercetând „motivele oricărei acţiuni umane instinctive“:

> De ce zâmbim, când suntem încântaţi, şi nu ne încruntăm? De ce nu putem vorbi unei mulţimi aşa cum vorbim cu un prieten? De ce o anume fetişcană ne întoarce pe dos? Omul simplu poate doar să spună: Sigur că zâmbim, sigur că inima palpită la vederea mulţimii, sigur că iubim fetişcana, acel suflet înveşmântat într-o formă perfectă, atât de palpabilă şi flagrantă făcută să fie iubită întru eternitate!
>
> Şi, probabil, la fel simte fiecare animal în legătură cu lucrurile specifice pe care tinde să le facă în prezenţa unor anumite obiecte... Pentru leu, leoaica este făcută să fie iubită; pentru urs, ursoaica. Pentru cloşcă, ideea că ar exista o creatură pe lume căreia să nu i se pară fascinant şi drag un cuibar de ouă, un lucru pe care nu te mai saturi să stai, ar fi monstruoasă, probabil.
>
> Astfel, putem fi siguri că, oricât de misterioase ni se par anumite instincte ale animalelor, instinctele noastre vor părea la fel de misterioase pentru ele.[20]

Cele mai bine înrădăcinate instincte pe care le avem au rămas, de obicei, în afara ariei de investigaţie, iar psihologii au căutat, în schimb, să înţeleagă activităţi ce ţin numai de om (cum ar fi cunoaşterea superioară) sau de modul în care pot derapa lucrurile (cazul afecţiunilor mintale). Dar majoritatea activităţilor automate, efectuate fără efort – acelea care solicită cel mai complex şi mai specializat circuit neural – au fost dintotdeauna în faţa noastră: atracţia sexuală, frica de întuneric, empatia, cearta, gelozia, căutarea dreptăţii şi a soluţiilor, evitarea incestului, recunoaşterea expresiilor faciale. Reţelele vaste de neuroni de la baza acestor activităţi sunt atât de bine calibrate, încât nu putem fi conştienţi de funcţionarea lor normală. Şi întocmai precum în cazul celor care detectează sexul puilor de găină, introspecţia nu ne ajută să accesăm programele întipărite în circuit. Evaluarea conştientă pe care o dăm unei activităţi, considerând-o facilă sau naturală, ne poate duce la o subestimare grosieră a complexităţii circuitelor care fac posibilă acea activitate. Lucrurile facile sunt dificile: majoritatea operaţiunilor pe care le luăm de-a gata sunt complexe din punct de vedere neural.

Un exemplu în acest sens ar fi evoluţia din domeniul inteligenţei artificiale. În anii '60 aceasta a progresat rapid prin programe care puteau opera cu cunoştinţe determinate de fapte concrete, cum ar fi „calul este un tip de mamifer". Apoi însă, s-a produs o încetinire până la o totală oprire a cercetărilor în domeniu. A reieşit că era mult mai dificil să dai de capăt unor probleme simple, cum ar fi să mergi pe jos pe trotuar fără să cazi de pe bordură, să-ţi aminteşti unde este cantina, să-ţi menţii echilibrul unui trup înalt pe două picioruşe, să recunoşti un prieten sau să înţelegi o glumă. Lucrurile pe care le facem rapid, eficient şi inconştient sunt atât de greu de reprezentat, încât rămân probleme nerezolvate.

Cu cât mai evident şi mai lipsit de efort pare un lucru, cu atât trebuie să bănuim că pare astfel doar datorită circuitului imens care operează în spatele lui. După cum am văzut în Capitolul 2, actul de a vedea este atât de uşor şi rapid tocmai pentru că se bazează pe o maşinărie complicată, dedicată acestui scop. Cu cât un lucru pare mai natural şi lipsit de efort, cu atât mai puţin este astfel.[21] Circuitele umane care ţin de dorinţa sexuală nu sunt determinate de o broască nudă deoarece nu ne putem împerechea cu broaştele, iar acestea au prea puţin de-a face cu viitorul nostru genetic. Pe de altă parte, după cum am văzut în Capitolul 1, ţinem cont de cât de dilataţi sunt ochii unei femei deoarece astfel transmite informaţii importante privind disponibilitatea sexuală. Trăim în interiorul *umwelt*-ului instinctelor noastre şi, de regulă, le percepem tot atât de puţin cât percepe peştele apa în care trăieşte.

FRUMUSEŢEA: ATÂT DE PALPABILĂ ŞI FĂCUTĂ FĂRĂ DOAR ŞI POATE SĂ FIE IUBITĂ ÎNTRU ETERNITATE

De ce sunt oamenii atraşi de parteneri tineri, şi nu de bătrâni? Sunt într-adevăr blondele mai simpatice? De ce o persoană pe care am zărit-o pe fugă ni se pare mai atrăgătoare decât o

persoană pe care am privit-o pe îndelete? În acest punct, nu vei fi surprins să afli că simţul frumosului este adânc întipărit (şi inaccesibil) în creier – având un scop folositor din punct de vedere biologic.

Să ne referim din nou la cea mai frumoasă persoană pe care o cunoşti. Bine proporţionată, plăcută fără să se străduiască în acest sens, magnetică. Creierul nostru este în mod excepţional ajustat să recepteze această înfăţişare. Pur şi simplu, datorită unor mici detalii legate de simetrie şi structură, persoana respectivă se bucură de un destin de mare popularitate, promovări mai rapide şi o carieră de succes.

În acest punct, nu te va surprinde să afli că simţul atracţiei nu este ceva diafan – studiat cum se cuvine doar de pana poeţilor –, ci se datorează unor semnale specifice care intră, ca o cheie în yală, în programul neural destinat lui.

Ceea ce oamenii selectează ca fiind calităţi reflectă în primul rând semnalele de fertilitate declanşate de modificările hormonale. Până la pubertate, chipul şi conformaţia corpului la băieţi şi la fete sunt similare. Creşterea nivelului de estrogen la fetele pubere le conferă buze mai pline, în timp ce testosteronul produce o bărbie mai proeminentă, un nas mai mare şi un maxilar mai evidenţiat la băieţi. Estrogenul duce la creşterea sânilor şi a feselor, în timp ce testosteronul încurajează creşterea muşchilor şi a umerilor laţi. Deci, la o femeie, buzele pline, fesele rotunde şi talia subţire transmit un mesaj clar: *Sunt plină de estrogen şi fertilă*. La bărbat, contează maxilarul puternic, părul de pe faţă şi pieptul lat. Suntem programaţi să găsim aceste lucruri ca fiind frumoase. Forma reflectă funcţia.

Programele noastre sunt astfel croite încât există puţine variaţii pe tot segmentul populaţiei. Cercetătorii (ca şi furnizorii de pornografie) au putut discerne o gamă surprinzător de restrânsă pentru proporţiile feminine pe care bărbaţii le consideră a fi cele mai atractive: raportul perfect între talie şi şolduri este cuprins de regulă între 0,67 şi 0,8. Raportul talie–şolduri asupra

căruia se concentrează *Playboy* a rămas la 0,7 de-a lungul timpului, chiar dacă greutatea medie a scăzut.[22] Femeile având un raport care se situează între aceste limite nu sunt considerate de bărbaţi ca fiind doar mai atractive, ci şi mai sănătoase, vesele şi inteligente.[23] Pe măsură ce femeile îmbătrânesc, trăsăturile li se schimbă astfel încât se îndepărtează de aceste proporţii. Mijlocul se îngroaşă, buzele se subţiază, sânii se lasă şi aşa mai departe, toate transmiţând semnalul că au trecut de apogeul fertilităţii. Până şi un adolescent care nu ştie biologie va fi mai puţin atras de o femeie în vârstă decât de o tânără. Circuitele lui au o misiune clară (reproducerea); mintea lui conştientă recepţionează doar titlul pe care are nevoie să-l cunoască („E atractivă, prinde-o!“), atât şi nimic mai mult.

Iar programele neurale ascunse detectează mai mult decât fertilitatea. Nu toate femeile fertile sunt la fel de sănătoase şi, de aceea, nu toate par la fel de atrăgătoare. Neurologul Vilayanur Ramachandran susţine că remarca potrivit căreia bărbaţii preferă blondele e posibil să aibă un sâmbure de adevăr biologic: femeile mai palide prezintă mai uşor semnele bolii, pe când înfăţişarea femeilor mai oacheşe le poate deghiza mai bine imperfecţiunile. Mai multe informaţii referitoare la sănătate permit o alegere mai bună, ceea ce este de preferat.[24]

Bărbaţii sunt adeseori mai influenţaţi vizual decât femeile, dar femeile sunt supuse aceloraşi forţe interne; sunt atrase de trăsăturile ce semnalează maturitatea bărbăţiei. Ca un amănunt interesant: preferinţele femeilor se schimbă în funcţie de perioada lunii; îi preferă pe bărbaţii cu trăsături accentuat masculine atunci când sunt la ovulaţie, iar în rest preferă trăsăturile mai edulcorate – care se presupune că semnalează un comportament mai tandru şi mai social.[25]

Deşi programele de seducţie şi curtare funcţionează în mare măsură sub imperiul maşinăriei conştiinţei, scopul final devine evident pentru toată lumea. De aceea bogaţii plătesc gras pentru operaţii de lifting, abdominoplastie, implanturi, liposucţie şi

Botox. Astfel deţin cheile care deschid programele din creierul celorlalţi.

Nu-i surprinzător atunci că nu avem mai deloc acces conştient la mecanica atracţiei. În schimb, informaţia vizuală se conectează în vechi module neurale care ne mână comportamentul. Să ne reamintim experimentul din Capitolul 1: când bărbaţii au aşezat în ordinea gradului de atractivitate chipurile unor femei, au găsit că femeile cu ochii dilataţi sunt mai atrăgătoare deoarece ochii dilataţi semnalează interes sexual. Dar bărbaţii nu aveau nici un acces conştient la procesele de luare a deciziei.

Într-un studiu din laboratorul meu, participanţii au vizionat crâmpeie din fotografii cu bărbaţi şi femei şi le-au evaluat gradul de atractivitate.[26] Într-o fază ulterioară li s-a cerut să evalueze aceleaşi fotografii, însă, de data aceasta, au avut la dispoziţie cât timp au dorit pentru a le examina. Rezultatul? Oamenii care au fost priviţi doar o clipă au fost consideraţi mai frumoşi. Cu alte cuvinte, dacă arunci o privire asupra unei persoane care dispare după colţ sau trece rapid cu maşina, sistemul de percepţie îţi va spune că e mai frumoasă decât ai considera-o altminteri. Bărbaţii prezintă acest efect de judecată greşită într-o măsură mai mare decât femeile, probabil pentru că sunt mai înclinaţi spre vizual atunci când evaluează gradul de atractivitate. Acest „efect de privire rapidă“ este în acord cu experienţa zilnică atunci când un bărbat vede o femeie în treacăt şi crede că tocmai a ratat o frumuseţe rară; apoi, când aleargă după ea, îşi dă seama că a făcut o greşeală. Efectul este clar, dar raţionamentul din spatele lui – nu. De ce să greşească întotdeauna sistemul vizual crezând că femeia respectivă este mai frumoasă, dat fiind că informaţiile primite sunt puţine şi captate din mers? În absenţa unor date clare, de ce sistemul de percepţie nu ar merge pe o variantă de mijloc şi nu ar considera că femeia este de o frumuseţe medie, sau chiar sub medie?

Răspunsul se învârte în jurul necesităţilor de reproducere. Dacă ţi se pare frumoasă o persoană neatrăgătoare zărită pentru o clipă, nu-i nevoie decât de o a doua încercare pentru a corecta greşeala – un preţ nu prea mare. În schimb, dacă zici despre un partener atrăgător că este urât, poţi să-ţi iei adio de la posibil favorabilul viitor genetic. Prin urmare, este de datoria sistemului de percepţie să-ţi servească o minciună. Ca şi în celelalte exemple, creierul conştient ştie că tocmai ai trecut în trafic pe lângă o frumuseţe nemaivăzută de la volanul unei maşini de pe sensul opus; nu avem acces la maşinăria neurală şi nici la presiunile evoluţioniste care au produs această credinţă.

Conceptele învăţate în urma experienţelor pot, de asemenea, trage foloase de pe urma acestor mecanisme de atracţie statornicite. Într-un studiu recent, cercetătorii au făcut teste ca să vadă dacă o pregătire inconştientă pentru conceptul de alcool ar stimula (tot la modul inconştient) concepte asociate alcoolului, cum ar fi sexul şi atracţia sexuală.[27] Bărbaţilor li s-au arătat cuvinte precum „bere“ sau „fasole“ – însă cuvintele au fost prezentate în câteva fracţiuni de secundă, prea rapid pentru a fi percepute în mod conştient. Apoi, bărbaţii au evaluat gradul de atractivitate al unor fotografii cu femei. După ce au fost pregătiţi la modul inconştient pentru cuvinte legate de alcool (precum „bere“), subiecţii au evaluat fotografiile ca fiind mai atrăgătoare. Iar bărbaţii care credeau că alcoolul creşte dorinţa sexuală au prezentat efectul cel mai puternic.

Atracţia nu este un concept fix, ci se ajustează în funcţie de cerinţele situaţiei – să luăm, de exemplu, conceptul de a fi în călduri. Aproape toate femelele mamifere emană semnale clare când sunt în călduri. Fundul femelelor de babuin se face roşu aprins, o invitaţie evidentă şi irezistibilă pentru un mascul norocos. Pe de altă parte, femelele umane sunt unice prin faptul că participă la procesul de împerechere pe tot parcursul anului. Ele nu transmit nici un semnal special care să facă publică perioada când sunt fertile.[28]

Sau poate transmit? S-a dovedit că o femeie este considerată a fi cea mai frumoasă tocmai în vârful de fertilitate al ciclului său menstrual – cu aproximativ zece zile înaintea menstruaţiei.[29] Acest lucru este adevărat fie că ne luăm după judecata bărbaţilor, fie după cea a femeilor, şi nu este o chestiune legată de modul în care se comportă: este percepută aşa până şi de cei care se uită la fotografiile ei. Semnalele transmise de ea sunt mai subtile decât fundul babuinului, dar acestea trebuie doar să fie destul de clare pentru a stimula maşinăria specializată în acest scop, inconştientă, a masculilor. Dacă ele ajung la circuitele respective, misiunea este îndeplinită. De asemenea, ele pot atinge şi circuitele altor femele: femeile sunt destul de sensibile la efectul ciclului altor femei, probabil pentru că astfel pot să-şi evalueze competitoarele atunci când se luptă pentru masculi. Încă nu este clar care sunt indiciile pentru fertilitate – acestea pot include o anumită caracteristică a pielii (deoarece nuanţa devine mai deschisă pe perioada ovulaţiei) sau faptul că urechile şi sânii femeii devin mai simetrici în zilele dinaintea ovulaţiei.[30] Oricare ar fi constelaţia de indicii, creierul nostru este conceput să se activeze chiar şi atunci când mintea conştientă nu are acces. Mintea doar simte forţa inexplicabilă şi atotputernică a dorinţei.

Efectele ovulaţiei şi frumuseţea nu sunt evaluate doar în laborator – ele sunt măsurabile în situaţii reale de viaţă. Un studiu recent al cercetătorilor din New Mexico a numărat bacşişurile primite de dansatoarele din cluburile locale de striptease şi le-au corelat cu ciclurile menstruale ale dansatoarelor.[31] În perioada de maximă fertilitate, dansatoarele câştigau în medie 68 de dolari pe oră. Când erau la menstruaţie, câştigau doar în jur de 35 de dolari. Între cele două perioade, primeau în medie 52 de dolari. Deşi se presupune că femeile flirtau de-a lungul întregii luni, modificarea fertilităţii a fost transmisă clienţilor prin modificări ale mirosului emanat de corp, ale pielii, ale raportului talie–şolduri şi probabil de propria încredere în sine a

femeilor. Interesant este că dansatoarele care luau pilule contraceptive nu au prezentat nici un apogeu al reprezentaţiilor şi au câştigat, în medie, numai 37 de dolari pe oră (faţă de 53 de dolari pe oră cât au câştigat dansatoarele care nu luau pilule contraceptive). Probabil că au câştigat mai puţin deoarece pilula provoacă modificări hormonale (şi ale indiciilor), astfel dansatoarele fiind mai puţin interesante pentru cuceritorii din cluburi.

Ce ne spune acest studiu? Ne spune că dansatoarele preocupate de bani ar trebui să renunţe la contraceptive şi să-şi dubleze turele înaintea ovulaţiei. Mai important, înţelegem că frumuseţea domnişoarei (sau a bărbatului) este prestabilită la nivel neural. Nu avem acces conştient la programe şi le putem doar releva prin studii minuţioase. De remarcat că creierul este destul de bun la detectarea subtilelor indicii implicate. Întorcându-ne la cea mai frumoasă persoană pe care o cunoşti, să spunem că i-ai putea măsura distanţa dintre ochi, precum şi lungimea nasului, grosimea buzelor, forma bărbiei şi aşa mai departe. Dacă ai compara aceste măsurători cu cele ale unei persoane neatrăgătoare, ai descoperi că diferenţele sunt subtile. Un extraterestru sau un câine ciobănesc german nu ar distinge diferenţele respective între două fiinţe umane, la fel cum şi nouă ne-ar fi greu să facem distincţia între extratereştrii sau câinii ciobăneşti germani atrăgători şi cei neatrăgători. De exemplu, unii oameni găsesc că o femeie în pantaloni scurţi este fermecătoare în timp ce un bărbat în pantaloni scurţi este respingător, chiar dacă cele două imagini sunt foarte puţin diferite privite dintr-o perspectivă geometrică. Abilitatea noastră de a face distincţii subtile este extrem de rafinată; creierul este conceput să îndeplinească sarcinile precise ale selecţiei şi urmăririi partenerului. Toate acestea se întâmplă dedesubtul conştientului nostru – pur şi simplu de bucurăm de sentimentele simpatice care ies la suprafaţă.

*

Evaluarea frumuseţii nu este construită doar de sistemul nostru vizual, ci este influenţată şi de miros. Mirosul transmite o mulţime de informaţii, inclusiv informaţii privind vârsta potenţialului partener, sexul, fertilitatea, identitatea, emoţiile şi sănătatea. Informaţiile sunt purtate de o flotilă de molecule care se deplasează în toate direcţiile. La multe specii de animale, aceşti compuşi influenţează comportamentul aproape în întregime; la oameni, informaţiile plutesc deseori dincolo de raza de acţiune a radarului percepţiei conştiente, dar ne influenţează, de asemenea, comportamentul.

Să spunem că unei femele de şoarece i se aduc o serie de masculi cu care să se împerecheze. Alegerea ei, departe de a fi întâmplătoare, se va baza pe combinaţia dintre genetica proprie şi genetica pretendenţilor. Dar cum are ea acces la genul acesta de informaţii ascunse? Toate mamiferele au un set de gene cunoscute drept complexul major al histocompatibilităţii (sau CMH); genele respective joacă un rol-cheie în cadrul sistemului nostru imunitar. Dacă i se oferă ocazia, şoarecele va alege un partener cu gene CMH *diferite*. În biologie, amestecarea loturilor genetice este aproape fără excepţie o idee bună: menţine defectele la minimum şi duce la o combinaţie sănătoasă de gene, cunoscută ca vigoare hibridă. Prin urmare, este util să-ţi găseşti parteneri care sunt îndepărtaţi din punct de vedere genetic. Dar cum fac aşa ceva şoarecii, care sunt aproape orbi? Cu nasul. Un organ din nas detectează feromonii, substanţe chimice flotante care transportă semnale prin aer – semnale privind lucruri precum potenţialul pericol, urmele de hrană, disponibilitatea sexuală şi, în cazul de faţă, similitudinea sau diferenţa genetică.

Oamenii simt şi reacţionează la feromoni la fel ca şoarecii? Nimeni nu ştie sigur, dar unele cercetări recente au descoperit receptori în căptuşeala nasului uman asemănători cu cei folosiţi de şoareci pentru semnalizarea feromonală.[32] Nu este clar dacă receptorii noştri sunt funcţionali, dar cercetarea behavioristă este evocatoare.[33] Într-un studiu efectuat la Universitatea din

Berna, cercetătorii au măsurat şi au cuantificat CMH-urile unui grup de studenţi şi studente.[34] Apoi, studenţilor li s-a cerut să poarte tricouri de bumbac astfel încât transpiraţia de zi cu zi să se îmbibe în material. Ulterior, înapoi în laborator, studentele şi-au vârât nasul la subsuoara tricourilor şi au ales mirosul preferat. Rezultatul? Întocmai ca la şoareci, au preferat masculii cu CMH-ul mai diferit. Se pare că şi nasul nostru ne influenţează opţiunile, aruncând din nou misiunea reproducerii dincolo de raza de acţiune a radarului conştiinţei.

În afară de reproducere, feromonii umani pot să transmită semnale şi în alte situaţii. De exemplu, nou-născuţii arată preferinţa de a se îndrepta spre pernuţe care au fost frecate de sânul mamei, şi nu spre pernuţe curate, probabil din cauza semnalelor feromonilor.[35] Iar durata ciclului menstrual la femei se poate modifica după ce adulmecă transpiraţia subsuorii altei femei.[36]

Deşi, în mod evident, feromonii transmit semnale, nu se cunoaşte măsura în care influenţează comportamentul uman. Cunoaşterea noastră este atât de multistratificată, încât aceste indicii au fost reduse la rolul de jucători secundari. Orice alt rol ar avea, feromonii servesc pentru a ne reaminti că creierul evoluează în permanenţă: aceste molecule dezvăluie prezenţa unui program moştenit care este depăşit.

INFIDELITATEA ESTE ÎNSCRISĂ ÎN ADN?

Să ne gândim la ataşamentul faţă de mamă şi la norocul de a ne bucura de dragostea ei – în special în copilărie, când aveam nevoie de ea. Acest tip de legătură este destul de uşor de perceput drept un fapt natural. Dar e nevoie doar să zgâriem puţin la suprafaţă ca să descoperim că ataşamentul social se bazează pe un sistem sofisticat de semnale chimice. Nu se întâmplă în lipsa altor opţiuni; se întâmplă cu un scop anume. Când şoriceii sunt modificaţi genetic pentru a-i lipsi de un anumit tip

de receptor în sistemul opioid (care se implică în suprimarea durerii şi în recompensă), nu le mai pasă de separarea de mama lor.[37] Emit mai puţine chiţăieli. Nu înseamnă că sunt incapabili să le mai pese de lucruri în general – de fapt, reacţionează mai puternic decât şoarecii normali la un şoarece mascul ameninţător sau la frig. Pur şi simplu se pare că nu mai relaţionează cu mama lor. Atunci când li se oferă opţiunea mirosului mamei lor sau al altui şoarece, foarte probabil vor alege la întâmplare. La fel dacă sunt duşi la cuibul mamei sau la cel al unui străin. Cu alte cuvinte, şoriceii ar trebui să funcţioneze conform programelor genetice corespunzătoare pentru a le păsa de mama lor. Acest gen de probleme pot sta la baza afecţiunilor ce implică ataşamentul, cum ar fi autismul.

Chestiunea fidelităţii faţă de un partener este legată de cea a legăturii părinteşti. Se pleacă de regulă de la ideea că monogamia este o decizie bazată pe caracterul moral, nu-i aşa? Ajungem însă astfel la întrebarea ce este „caracterul", în primul rând. Ar putea fi şi acesta ghidat de mecanisme aflate în afara razei de acţiune a conştiinţei?

Să ne gândim la şoarecii de prerie (*Microtus ochrogaster*). Aceste mici creaturi sapă tunele sub pământ, aproape de suprafaţă, şi sunt active tot anul. Dar, spre deosebire de alţi şoareci de câmp şi de alte mamifere în general, şoarecii de prerie rămân monogami. Formează legături pe viaţă şi construiesc cuibul, se îngrămădesc, se îngrijesc unul pe celălalt şi îşi cresc puii ca o echipă. De ce prezintă comportamentul acesta de angajament unul faţă de celălalt în timp ce verii lor apropiaţi sunt mai „uşuratici"? Răspunsul se învârte în jurul hormonilor.

Când un şoarece de prerie copulează în mod repetat cu o femelă, se elimină în creierul lui un hormon numit vasopresină. Vasopresina formează legături cu receptorii dintr-o zonă a creierului numită nucleul accumbens, iar legăturile mediază sentimentul plăcut ce devine asociat cu femela respectivă. Asta fixează monogamia, care este cunoscută ca legătura într-o

pereche. Dacă blocăm acest hormon, legătura într-o pereche dispare. În mod uimitor, atunci când cercetătorii ridică nivelurile vasopresinei cu ajutorul tehnicilor genetice, pot induce comportament monogam unor specii poligame.[38]

Contează vasopresina în relaţiile umane? În 2008, o echipă de cercetători de la Institutul Karolinska din Suedia a examinat gena pentru receptorul de vasopresină la 552 de bărbaţi aflaţi în relaţii heterosexuale pe termen lung.[39] Cercetătorii au descoperit că o secţiune a genei numită RS3 334 poate fi prezentă în indici variabili: un bărbat poate să nu aibă nici o copie a acestei secţiuni, poate avea una sau două. Cu cât mai multe copii, cu atât mai slab efectul pe care vasopresina l-ar avea asupra creierului. Rezultatele au fost surprinzătoare prin simplitatea lor. Numărul de copii se corela cu comportamentul privind legătura într-o pereche a bărbaţilor. Bărbaţii cu mai multe copii de RS3 334 au avut un punctaj mai slab la măsurătorile privind legătura într-o pereche – inclusiv măsurători privind cât de strânse erau relaţiile între ei şi partenerele lor, problemele pe care le percepeau în interiorul mariajului şi modul în care era percepută calitatea mariajului de către soţii. Exista o probabilitate mai mare ca subiecţii cu două copii să fie necăsătoriţi, iar dacă erau căsătoriţi exista o mare probabilitate să aibă probleme în căsătorie.

Acest lucru nu vrea să sugereze că opţiunile şi mediul nu contează – dimpotrivă, contează. Înseamnă, pe de altă parte, că apărem pe lume cu predispoziţii diferite. Unii bărbaţi pot fi genetic înclinaţi să aibă şi să ţină un singur partener, în timp ce alţii nu. În viitorul apropiat, tinerele care sunt la curent cu literatura ştiinţifică vor putea solicita prietenilor teste genetice pentru a estima cât de fideli ar putea fi în calitate de soţi.

De curând, psihologii evoluţionişti şi-au îndreptat privirea asupra iubirii şi a divorţului. Nu le-a luat mult timp să observe că atunci când oamenii se îndrăgostesc există o perioadă de până la trei ani în care ardoarea şi iubirea sunt la apogeu. Semnalele

interne ale corpului şi creierului sunt o poţiune a iubirii la modul propriu. Apoi începe declinul. Din această perspectivă, suntem preprogramaţi să ne pierdem interesul faţă de partenerul sexual după ce perioada necesară creşterii unui copil a trecut – care este, în medie, de aproximativ patru ani.[40] Psihologul Helen Fisher susţine că suntem programaţi la fel ca vulpile, care formează o pereche pe perioada unui sezon de împerechere, stau împreună atât cât să-şi crească puii, apoi se despart. Cercetând divorţul în aproape şaizeci de ţări, Fisher a descoperit că rata divorţurilor culminează la aproximativ patru ani după căsătorie, în conformitate cu ipoteza ei.[41] În viziunea acesteia, poţiunea iubirii, generată intern, este pur şi simplu un mecanism eficient care-i face pe oameni să stea împreună îndeajuns cât să sporească şansele de supravieţuire ale vlăstarelor. Pentru supravieţuirea copiilor, doi părinţi sunt mai buni decât unul singur, iar siguranţa aceasta se obţine prin ademenirea lor pentru a sta împreună.

În aceeaşi ordine de idei, ochii mari şi feţele rotunde ale bebeluşilor ni se par drăgălaşe nu pentru că posedă o „drăgălăşenie" naturală, ci din cauza importanţei evoluţiei la adulţi, care au grijă de bebeluşi. Liniile genetice care nu au găsit că bebeluşii lor sunt drăgălaşi nu mai există deoarece vlăstarele lor nu au fost îngrijite în mod corespunzător. Dar supravieţuitorii ca noi, al căror *umwelt* mental ne-a determinat să ne găsim bebeluşii drăgălaşi, cresc cu succes bebeluşi pentru a alcătui generaţia următoare.

*

În acest capitol am văzut că instinctele noastre cele mai profunde, precum şi tipul de gânduri pe care le avem şi chiar le-am *putea* avea sunt foarte adânc întipărite în maşinărie. „O veste foarte bună", ai conchide. „Creierul meu face tot ce e necesar pentru a supravieţui, iar eu nici nu trebuie să mă gândesc la asta!" Adevărat, e o veste foarte bună. Partea neaşteptată a veştii este că *eul* conştient joacă rolul cel mai mic în creier. Seamănă cu

tânărul monarh care moştenește tronul şi îşi atribuie toate meritele pentru gloria ţării – fără să fie conştient de milioanele de truditori care fac ţara să funcţioneze.

Avem nevoie de curaj pentru a începe să ne gândim la limitările peisajului nostru mental. Întorcându-ne la filmul *The Truman Show*, la un moment dat o femeie anonimă îi spune producătorului la telefon că sărmanul Truman, fără să ştie că apare la televizor în faţa a milioane de telespectatori, este mai mult un prizonier decât un actor. Producătorul îi răspunde calm:

> Şi vrei să spui că dumneata, cea care ne-a apelat, nu eşti un actor pe scena vieţii – care îşi joacă rolul atribuit? Truman ar putea să plece oricând. Dacă ar avea mai mult decât o ambiţie vagă, dacă ar fi absolut hotărât să descopere adevărul, nu l-am putea împiedica. Cred că ceea ce te supără cu adevărat pe dumneata, cea care ne-ai apelat, este că în cele din urmă Truman preferă confortul din „celula" lui, aşa cum o numeşti.

Pe măsură ce începem să explorăm scena pe care ne aflăm, descoperim că există destul de multe lucruri dincolo de *umwelt*-ul nostru. Căutarea este lentă, treptată, dar dă naştere unui sentiment profund de admiraţie şi respect faţă de amploarea studioului de producţie.

Acum suntem pregătiţi să coborâm la un nivel şi mai adânc în creier, să descoperim un alt strat de secrete în legătură cu ceea ce, cu seninătate, numim „eu", de parcă ar fi vorba despre o singură entitate.

5
Creierul e o echipă de adversari

„Mă contrazic cumva pe mine însumi?
Foarte bine, atunci mă contrazic,
(Sunt vast, cuprind mulţimi în mine.)"
– Walt Whitman, *Cântec despre mine*[i]

SĂ SE RIDICE ADEVĂRATUL MEL GIBSON!

Pe data de 28 iulie 2006, actorul Mel Gibson a fost tras pe dreapta pentru că mergea cu o viteză de două ori peste limita legală pe autostrada Pacific Coast din Malibu, statul California. Poliţistul James Mee i-a efectuat un test de alcoolemie care a arătat că nivelul alcoolului în sângele lui Gibson era de 0,12 la sută, cu mult peste limita legală. Pe scaunul alăturat de cel al lui Gibson zăcea o sticlă de tequila cu dopul desfăcut. Poliţistul l-a înştiinţat pe Gibson că este arestat şi i-a cerut să intre în maşina poliţiei. Ceea ce a făcut deosebirea dintre această arestare şi alte beţii de la Hollywood au fost remarcile surprinzătoare şi necuvenite ale lui Gibson. Gibson a mârâit: „Nemernicii de evrei… evreii sunt responsabili pentru toate războaiele din lume." Apoi l-a întrebat pe poliţist: „Eşti evreu?" Mee chiar era evreu. Gibson a refuzat să intre în maşina poliţiei şi a trebuit să fie pus în cătuşe.

Mai târziu, după mai puţin de nouăsprezece ore, website-ul cu celebrităţi TMZ.com a obţinut o informaţie cuprinzând raportul scris al arestării şi a afişat-o imediat. Pe 29 iulie, după o reacţie virulentă din partea mass-media, Gibson a transmis scuze printr-o notă:

---

[i] Walt Whitman, *Cântec despre mine*, traducere de Mihnea Gheorghiu, ediţia a II-a, Univers, Bucureşti, 1976, p. 58 (n. tr.).

> După ce am băut alcool marţi seara, am făcut nişte lucruri greşite pentru care mi-e ruşine... M-am comportat ca o persoană total lipsită de control când am fost arestat şi am afirmat lucruri pe care nu le cred ca fiind adevărate şi care sunt vrednice de dispreţ. Sunt profund ruşinat de toate lucrurile pe care le-am spus şi îmi cer iertare de la toate persoanele pe care le-am jignit... M-am făcut de ruşine pe mine şi familia mea prin comportamentul meu şi îmi pare foarte rău. M-am luptat cu alcoolismul pe tot parcursul vieţii mele de adult şi regret profund că am recidivat. Îmi cer iertare pentru comportamentul deplasat pe care l-am avut în starea mea de beţie şi deja am luat măsurile necesare pentru a-mi asigura recuperarea stării de sănătate.

Abraham Foxman, şeful Ligii Anti-Calomnie, şi-a exprimat indignarea că în scuzele prezentate nu exista nici o referire la ofensele antisemitice. Ca răspuns, Gibson a înaintat o notă mai lungă de ispăşire ce viza în mod specific comunitatea evreiască:

> Nu există nici o scuză şi nici nu trebuie să existe nici o toleranţă faţă de oricine gândeşte sau exprimă orice fel de remarci antisemite. Vreau să-mi cer iertare în mod special faţă de toată comunitatea evreiască pentru cuvintele otrăvite şi nocive pe care le-am adresat unui poliţist în noaptea în care am fost arestat pentru conducere sub influenţa băuturilor alcoolice... Principiile în care cred, după cum eu însumi susţin, solicită caritate şi toleranţă, ca mod de viaţă, din partea mea. Orice fiinţă umană este copilul lui Dumnezeu şi, dacă doresc să fac cinste Dumnezeului meu, atunci trebuie să fac cinste copiilor săi. Dar vă rog să mă credeţi că o spun cu mâna pe inimă că nu sunt antisemit. Nu sunt bigot. Ura de orice fel este împotriva credinţei mele.

Gibson s-a oferit să se întâlnească faţă-n faţă cu fiecare dintre şefii comunităţii evreieşti pentru a „găsi calea potrivită spre vindecare". Părea să regrete cu adevărat, iar Abraham Foxman i-a acceptat scuzele din partea Ligii Anti-Calomnie.

Este Gibson antisemit în realitate? Sau realitatea este cea pe care a prezentat-o ulterior în scuzele elocvente şi aparent venite din suflet?

Într-un articol în *Washington Post* intitulat „Mel Gibson: nu vorbea doar tequila", Eugene Robinson scria: „Ei bine, îmi pare rău că a recidivat, dar nu pot crede că un pic de tequila – sau chiar multă tequila – poate să transforme o persoană nepărtinitoare într-un antisemit furibund, sau într-un rasist, sau un homofob, sau, de altminteri, un bigot de orice fel. Alcoolul înlătură inhibiţiile, permiţând tuturor genurilor de opinii să scape necenzurate. Dar nu poţi da vina în primul rând pe alcool pentru opiniile formate şi întreţinute."

Susţinând acest punct de vedere, Mike Yarvitz, producătorul serialului de televiziune *Scarborough Country*, a băut alcool în timpul programului până când şi-a ridicat nivelul alcoolemiei la 0,12 la sută, nivelul pe care îl avea Gibson în acea seară. Yarviz a relatat că „nu s-a simţit antisemit" după ce a băut.

Robinson şi Yarvitz, ca mulţi alţii, au bănuit că alcoolul l-a eliberat pe Gibson de inhibiţii şi i-a dezvăluit adevărata faţă. Iar natura bănuielii acestora are o istorie lungă: poetul grec Alcaeus din Mytilene a produs celebra frază *En oino álétheia* (În vin e adevărul), care a fost preluată de romanul Plinius cel Bătrân ca *In vino veritas*. Talmudul babilonian conţine un pasaj în acelaşi spirit: „A venit vinul, s-a dus secretul." Mai încolo dă un sfat: „Omul se dezvăluie în trei lucruri: în cupa cu vin, în punga cu bani şi în mânia lui." Istoricul roman Tacitus susţinea că popoarele germanice beau întotdeauna alcool când se adunau la sfat pentru ca nimeni să nu mintă.

Însă nu toată lumea a fost de acord cu ipoteza că alcoolul arătase adevărata faţă a lui Mel Gibson. Scriitorul John Derbyshire de la *National Review* a susţinut următoarele: „Omul era beat, pentru numele lui Dumnezeu. Toţi spunem şi facem lucruri tâmpite când suntem beţi. Dacă aş fi judecat după escapadele şi prostiile făcute la beţie, aş fi exclus din societatea civilizată şi la fel şi voi, doar dacă nu sunteţi nişte sfinţi." Activistul conservator David Horowitz a comentat la Fox News: „Oamenii merită compasiune când au acest gen de necazuri.

Cred că ar fi o mare lipsă de amabilitate din partea oamenilor să nu-i acorde compasiune." Psihologul specializat în dependenţă G. Alan Marlatt a scris în *USA Today*: „Alcoolul nu este un ser al adevărului... Poate sau nu poate să-i arate adevăratele sentimente."

De fapt, Gibson îşi petrecuse după-amiaza dinaintea arestului în casa unui prieten, producătorul evreu de film Dean Devlin. Devlin a declarat: „Am fost cu Mel când a căzut şi devine o persoană complet diferită. Este destul de îngrozitor." De asemenea, a declarat, „Dacă Mel este antisemit, atunci petrece foarte mult timp cu noi [cu Devlin şi soţia lui, care este şi ea evreică], ceea ce nu are sens."

Deci, care este adevărata faţă a lui Gibson? Cea care mârâie comentarii antisemite? Sau cea care are remuşcări şi îi este ruşine şi declară public, „Cer ajutorul comunităţii evreieşti"?

Mulţi oameni preferă o viziune asupra naturii umane ce include o parte adevărată şi una falsă – cu alte cuvinte, oamenii au un singur scop real, iar restul reprezintă ornamente, evaziune sau camuflare. E un lucru intuitiv, dar incomplet. Un studiu al creierului necesită o viziune mai nuanţată asupra naturii umane. După cum vom vedea în acest capitol, suntem făcuţi din multe subpopulaţii neurale; aşa cum spune Whitman, „cuprindem mulţimi". Chiar dacă detractorii lui Gibson vor insista în continuare că este cu adevărat un antisemit, iar apărătorii lui vor susţine că nu este, ambele părţi vor apăra o poveste incompletă pentru a-şi susţine propriile înclinaţii. Există vreun motiv anume pentru care ar fi imposibil de crezut că avem atât zone rasiste, cât şi nerasiste în creier?

SUNT VAST, CUPRIND MULŢIMI ÎN MINE

Pe parcursul anilor '60, pionierii inteligenţei artificiale au trudit încercând să construiască programe robotice simple care puteau să manipuleze mici bucăţi de lemne: să găsească lemnele, să

le aducă, să le aranjeze conform unor tipare. Era una dintre acele probleme aparent simple care se dovedesc a fi extrem de dificile. La urma urmei, să găseşti o bucată de lemn necesită să evaluezi câţi pixeli ai unei camere de luat vederi corespund bucăţii respective şi câţi nu. Recunoaşterea formei bucăţii trebuie să aibă loc indiferent de unghiul şi distanţa la care se află lemnul. Să-l apuci necesită ghidaj vizual al cleştilor care trebuie să apuce lemnul la momentul potrivit, din direcţia potrivită şi cu forţa potrivită. Aranjarea lui necesită o analiză a restului de bucăţi de lemne şi ajustarea la detaliile respective. Şi toate aceste programe trebuiau să fie coordonate astfel încât să aibă loc în momentele potrivite şi în succesiunea corectă. După cum am văzut în capitolele precedente, sarcini ce par simple pot necesita o mare complexitate computaţională.

Confruntându-se cu această problemă dificilă a roboticii în urmă cu câteva decenii, informaticianul Marvin Minsky[i] şi colegii lui au introdus o idee progresistă: poate că robotul ar reuşi să rezolve problema distribuind treaba între subagenţi specializaţi – mici programe de computer care îşi însuşesc câte o bucăţică din problemă. Un program ar putea să se ocupe de *găsirea* obiectului. Altul ar putea rezolva problema *aducerii* lui, iar altul ar putea să se ocupe de *aranjarea* acestuia. Aceşti agenţi care sunt doar executanţi ce nu gândesc ar putea fi conectaţi într-o ierarhie, întocmai ca într-o companie, şi ar putea să dea raportul unul altuia şi superiorilor. Datorită ierarhiei, elementul care se ocupa cu *aranjarea* nu şi-ar fi început treaba până când operaţiunile de *găsire* şi *aducere* nu ar fi fost îndeplinite.

Această idee cu subagenţi nu a rezolvat problema în întregime – dar a contribuit la rezolvarea ei. Mai important, a adus în centrul atenţiei o nouă idee referitoare la funcţionarea cre-

[i] Marvin Minsky (născut în 1927), cercetător american în domeniul ştiinţelor cognitive cu aplicaţii în inteligenţa artificială; cofondator al laboratorului de inteligenţă artificială din cadrul MIT, laureat al Premiului Turing (1969) (n. tr.).

ierului biologic. Minsky a sugerat că mintea umană poate să conţină serii compuse dintr-un număr imens de subagenţi conectaţi care sunt ca nişte maşini şi care sunt doar executanţi, fără să gândească.[1] Ideea principală este că un număr mare de mici muncitori specializaţi poate da naştere unei structuri asemănătoare unei societăţi, cu toate proprietăţile bogate de care se bucură aceasta din urmă şi pe care nu le posedă un subagent singur. Minsky a scris: „Fiecare agent mental poate face doar un lucru simplu ce nu necesită deloc minte sau gândire. Totuşi, când îi grupăm pe aceşti agenţi în societăţi – în anumite moduri foarte speciale –, asta conduce la inteligenţă." În cadrul acesta, mii de mici minţi sunt mai bune decât una mare.

Ca să înţelegem mai bine această abordare, să ne gândim cum funcţionează fabricile: fiecare persoană de pe linia de asamblare este specializată pe un singur aspect al producţiei. Nimeni nu ştie cum să facă totul; chiar dacă ar şti, producţia n-ar fi mai eficientă. Tot aşa funcţionează ministerele într-un guvern: fiecare birocrat are o sarcină sau foarte puţine sarcini specifice, iar guvernul îşi îndeplineşte misiunea pe baza abilităţii sale de a distribui munca în mod corespunzător. La o scară mai mare, civilizaţiile funcţionează la fel: ele ating următorul nivel de sofisticare atunci când învaţă să distribuie munca, desemnându-i pe unii experţi să se ocupe de agricultură, pe alţii de artă, pe alţii de război şi aşa mai departe.[2] Diviziunea muncii permite specializarea şi un nivel mai profund de competenţă.

Ideea de a diviza problemele în subprograme sau seturi de instrucţiuni a impulsionat tânărul domeniu al inteligenţei artificiale. În loc să încerce să dezvolte un singur program de computer sau robot bun la toate, informaticienii şi-au schimbat obiectivul către echiparea sistemului cu reţele mai mici de „experţi locali" care ştiu cum să facă un singur lucru şi ştiu cum să-l facă bine.[3] Într-un asemenea cadru, sistemul mai mare trebuie doar să activeze experţii care vor deţine controlul la un anumit moment dat. Provocarea în ceea ce priveşte învăţarea

acum implică nu atât măsura în care să opereze o anumită sarcină, cât, în schimb, modul în care să distribuie cine ce face şi când.[4]

Aşa cum sugerează Minsky în cartea sa *Society of Mind* (*Societatea minţii*), poate că asta e tot ce trebuie să facă şi creierul uman. Reamintind de conceptul instinctelor al lui William James, Minsky notează că, dacă creierul într-adevăr funcţionează în acest mod – ca serii de subagenţi –, nu am avea nici un motiv să fim conştienţi de procesele specializate:

> Mii şi, posibil, milioane de mici procese probabil că se implică în maniera în care anticipăm, ne imaginăm, planificăm, facem predicţii şi prevenim – şi totuşi toate acestea se întâmplă în mod automat, iar noi luăm totul ca fiind „de la sine înţeles"... La început poate părea incredibil că mâinile noastre folosesc o asemenea maşinărie complexă şi totuşi să nu-şi dea seama de asta.[5]

Când oamenii de ştiinţă au început să examineze creierul animalelor, această idee a societăţii minţii a deschis noi perspective din care să privim lucrurile. La începutul anilor '70, cercetătorii şi-au dat seama că broasca, de exemplu, are cel puţin două mecanisme pentru detectarea mişcării: un sistem direcţionează limba care ţâşneşte spre obiecte mici şi rapide, cum ar fi muştele, în timp ce al doilea sistem dă comenzi picioarelor să sară ca reacţie la obiectele mari, ameninţătoare.[6] Se presupune că nici unul din aceste două sisteme nu este conştient – ci sunt programe simple, automate, întipărite în circuit.

Cadrul societăţii minţii a reprezentat un pas important înainte. Dar, în ciuda entuziasmului iniţial, o serie de experţi cu munca împărţită nu s-au dovedit niciodată suficienţi pentru a reda proprietăţile creierului uman. Rămânem în continuare în situaţia în care cei mai inteligenţi sunt mai puţin inteligenţi decât un copil de trei ani.

Deci, ce nu a mers? Părerea mea e că din modelele de diviziune a muncii lipseşte un factor critic, şi tocmai asupra lui ne îndreptăm atenţia acum.

DEMOCRAŢIA MINŢII

Factorul lipsă din teoria lui Minsky a fost *concurenţa* dintre experţi care, toţi, consideră că ştiu modul corect de a rezolva problema. Întocmai ca într-o operă dramatică de bună calitate, creierul uman funcţionează pe baza conflictului.

Într-o linie de asamblare sau într-un minister, fiecare este expert într-o mică sarcină. În contrast, partidele dintr-o democraţie au opinii diferite *asupra aceloraşi chestiuni* – iar partea importantă a procesului o reprezintă bătălia pentru dirijarea statului. Creierul este ca o democraţie reprezentativă.[7] El este construit din multipli experţi care se suprapun şi care intră în concurenţă pentru diverse alegeri. Aşa cum, în mod corect, a presupus Walt Whitman, suntem vaşti şi conţinem mulţimi în interiorul nostru. Iar aceste mulţimi sunt încleştate într-o bătălie cronică.

Există discuţii permanente între diversele facţiuni din creierul nostru, fiecare luptând să preia controlul unicului canal de ieşire al comportamentului. Drept urmare, putem săvârşi ciudăţenii precum să ne contrazicem, să ne înjurăm, să ne păcălim singuri, lucruri pe care computerele moderne pur şi simplu nu le pot face. Când gazda unei petreceri îţi oferă tort de ciocolată, te trezeşti într-o dilemă: unele părţi din creier s-au dezvoltat pentru a tânji după sursa bogată în energie pe care o reprezintă zahărul, iar altele se îngrijorează de consecinţele nefaste, cum ar fi sănătatea inimii sau „colăceii" de pe talie. O parte din tine vrea felia de tort, iar altă parte încearcă să-şi adune forţele ca să te abţii. Votul final al parlamentului decide care partid va controla acţiunea – adică dacă vei întinde mâna sau nu. În final, ori mănânci felia de tort, ori n-o mănânci, una din două.

Datorită acestor mulţimi interne, creaturile biologice pot fi *în conflict* cu ele însele. Expresia *în conflict* nu ar putea fi aplicată în mod logic unei entităţi care are un singur program.

Maşina ta nu poate să fie în conflict cu ea însăşi în legătură cu drumul pe care urmează să meargă: ea are un singur volan comandat de un singur conducător şi urmează indicaţiile fără crâcnire. Pe de altă parte, creierul poate să aibă două minţi cu păreri diferite şi uneori chiar mai multe minţi. Nu ştim dacă să ne apropiem sau să fugim de felia de tort deoarece sunt mai multe perechi de mâini pe volanul comportamentului nostru.

Să analizăm un experiment simplu cu un cobai: dacă punem atât mâncare, cât şi un dispozitiv care produce şocuri electrice la capătul unei alei, şobolanul se blochează la o anumită distanţă de capăt. Începe să se apropie, dar se retrage; începe să se retragă, dar îşi adună suficient curaj să se apropie din nou. Oscilează, este în conflict cu el însuşi.[8] Dacă îl echipăm cu un mic ham pentru a măsura doar forţa cu care se trage înspre mâncare şi, separat, măsurăm doar forţa cu care se îndepărtează de şocul electric, vom descoperi că se blochează într-un punct în care cele două forţe sunt egale şi se anulează. Înaintarea este pe măsura retragerii. Cobaiul perplex are două perechi de labe pe volan, fiecare trăgând în direcţii opuse – în consecinţă, nu ajunge nicăieri.

Creierul, fie el de rozătoare sau de om, este o maşină compusă din piese conflictuale. Dacă pare ciudată conceperea unei maşinării cu diviziune internă, să nu uităm că deja construim maşini sociale de acest tip: de pildă, juriul dintr-un tribunal. Unui număr de doisprezece oameni care nu se cunosc între ei şi care au păreri diferite li se dă o sarcină şi o singură misiune, aceea de a ajunge la un consens. Juraţii dezbat, se ademenesc şi se influenţează reciproc, se înduplecă – şi, în cele din urmă, juriul formează un grup omogen şi ajunge la o unică decizie. Să ai păreri diferite nu reprezintă o piedică pentru sistemul judiciar bazat pe juraţi, este un element crucial.

Inspirat de această artă a construirii consensului, Abraham Lincoln a ales să-şi numească rivalii William Seward şi Salmon Chase în cabinetul prezidenţial. A ales, în exprimarea memo-

rabilă a istoricului Doris Kearns Godwin, o echipă de adversari. Echipele alcătuite din adversari sunt esenţiale în strategia politică modernă. În februarie 2009, când economia statului Zimbabwe era în cădere liberă, preşedintele Robert Mugabe a acceptat să împartă puterea cu Morgan Tsvangirai, un rival pe care mai înainte încercase să-l asasineze. În martie 2009, preşedintele chinez Hu Jintao a numit doi conducători ai unei grupări de opoziţie, Xi Jinping şi Li Keqiang, pentru a ajuta la crearea viitorului economic şi politic al Chinei.

Propunerea mea este că creierul poate fi perceput cel mai bine ca o echipă de adversari, iar restul capitolului va explora acest cadru: care sunt partidele, cum rivalizează între ele, cum se menţine unitatea şi ce se întâmplă când lucrurile se fac bucăţele. Pe măsură ce vom înainta, să nu uităm că facţiunile rivale urmăresc, de obicei, acelaşi obiectiv – propăşirea ţării –, însă adesea au abordări diferite cu privire la atingerea obiectivului. După cum spunea Lincoln, rivalii trebuie să fie transformaţi în aliaţi pentru prosperitatea naţiei, iar pentru subpopulaţiile neurale interesul comun îl reprezintă dezvoltarea şi supravieţuirea organismului. La fel cum atât liberalii, cât şi conservatorii îşi iubesc ţara având totuşi strategii diferite cu privire la ocârmuirea ei, fiecare susţinută cu înverşunare, la fel şi creierul are facţiuni rivale care, toate, cred că ştiu calea corectă de urmat pentru a rezolva problemele.

SISTEMUL BIPARTID DOMINANT: RAŢIUNEA ŞI EMOŢIA

Când încearcă să înţeleagă detaliile stranii ale comportamentului uman, psihologii şi economiştii apelează uneori la relatarea unui „proces dual“.[9] Din această perspectivă, creierul conţine două sisteme separate: unul este rapid, automat şi aflat dedesubtul minţii conştiente, în timp ce al doilea este încet,

cognitiv şi conştient. Primul sistem poate fi etichetat ca automat, implicit, euristic, intuitiv, holistic, reactiv şi impulsiv, în timp ce al doilea este cognitiv, sistematic, explicit, analitic, bazat pe reguli şi reflexiv.[10] Aceste două sisteme sunt întotdeauna în concurenţă.

În ciuda denumirii de „proces dual“, nu avem nici un motiv să presupunem că există doar două sisteme – în realitate, e posibil să fie mai multe. De exemplu, în 1920, Sigmund Freud a propus trei componente rivale în modelul său de reprezentare a psihicului: sinele (instinctiv), eul (realist şi organizat) şi supraeul (critic şi moralist).[11] În anii ’50, neurologul american Paul MacLean susţinea că creierul este alcătuit din trei straturi ce reprezintă stadii succesive ale dezvoltării evoluţioniste: creierul reptilian (implicat în comportamentele de supravieţuire), sistemul limbic (implicat în emoţii) şi neocortexul (utilizat în gândirea de ordin superior). Amănuntele ambelor teorii au căzut în dizgraţie în mare parte printre neuroanatomişti, dar esenţa ideii supravieţuieşte: creierul este alcătuit din subsisteme care se află în concurenţă. Ca punct de plecare, vom folosi modelul procesului dual, care este generalizat, deoarece transmite în mod adecvat forţa argumentului.

Deşi psihologii şi economiştii percep sistemele diferite în termeni abstracţi, neuroştiinţele moderne se străduiesc să le confere o bază anatomică. Şi se întâmplă ca diagrama de circuite a creierului să se preteze la diviziuni care, în general, compun o hartă a modelului procesului dual.[12] Unele zone ale creierului sunt implicate în operaţiuni de ordin superior cu privire la evenimente din lumea exterioară (acestea includ, de exemplu, suprafaţa creierului aflată chiar în dreptul tâmplelor, numită cortexul prefrontal dorsolateral). Prin contrast, alte zone sunt implicate în monitorizarea stării interne, cum ar fi foamea, simţul motivaţiei, al satisfacţiei personale (acestea includ, de exemplu, regiunea din dreptul frunţii, numită cortexul median prefrontal, şi mai multe zone aflate în profunzime sub cortex).

Aceasta e doar o împărţire brută: lucrurile sunt mult mai complicate deoarece creierul poate simula stări viitoare, îşi poate aminti de trecut, poate prefigura unde să caute lucruri şi aşa mai departe. Dar, pe moment, această împărţire în sisteme ce monitorizează voinţa internă şi externă serveşte drept o eboşă de ghid, urmând ca mai târziu să-l cizelăm.

În efortul de a folosi etichetări care să nu fie legate nici de cutii negre, nici de neuroanatomie, am ales două care sunt familiare tuturor: sistemul *emoţional* şi cel *raţional*. Termenii sunt imprecişi şi imperfecţi, dar descriu în principal rivalităţile din creier.[13] Sistemul raţional se ocupă de analiza lumii exterioare, în timp ce sistemul emoţional monitorizează starea internă şi se preocupă dacă lucrurile vor fi bune sau rele. Cu alte cuvinte, ca un ghid schematic, cunoaşterea raţională implică evenimente externe, în timp ce emoţia implică starea noastră internă. Putem rezolva o problemă de matematică fără să ne consultăm starea internă, dar nu ne putem comanda un desert dintr-un meniu sau să ne stabilim o ordine a priorităţilor în legătură cu ceea ce avem chef să facem în clipa următoare.[14] Reţelele emoţionale sunt absolut necesare pentru a stabili ordinea viitoarelor acţiuni posibile în lume: dacă am fi roboţi fără emoţii, am putea face o analiză a obiectelor din jur, dar apoi am fi blocaţi neputând alege ce trebuie să facem în continuare. Alegerile referitoare la prioritatea acţiunilor sunt determinate de stările noastre interioare: dacă ne îndreptăm direct spre frigider, baie sau dormitor când ajungem acasă depinde nu de stimulii externi din casă (aceştia rămân nemodificaţi), ci de stările interne ale organismului nostru.

VREME DE SOCOTIT, VREME DE OMORÂT

Lupta dintre sistemul raţional şi cel emoţional este adusă la lumină de ceea ce filozofii numesc dilema drezinei. Să luăm următorul scenariu: o drezină goneşte, scăpată de sub control, pe

şinele de cale ferată. Cinci muncitori execută reparaţii pe linie, iar tu, spectator, îţi dai seama de îndată că drezina îi va ucide pe toţi. Mai observi şi că lângă tine este un macaz care ar putea trece drezina pe altă linie, unde ar ucide un singur muncitor. Ce faci? (Plecăm de la presupunerea că în scenariu nu mai există alte soluţii sau informaţii ascunse.)

Dacă eşti ca majoritatea oamenilor, nu vei ezita să schimbi macazul: fără doar şi poate, e mai bine să moară o singură persoană decât cinci, de acord? O alegere corectă.

Să modificăm acum puţin scenariul: drezina goneşte pe şine, iar aceiaşi cinci muncitori sunt în pericol – dar, de astă dată, observi totul de pe o pasarelă peste calea ferată. Alături de tine se află o persoană obeză şi-ţi dai seama că, dacă ai împinge-o de pe pod, corpul ei masiv ar putea opri vehiculul, cei cinci muncitori scăpând astfel cu viaţă. O vei împinge?

Dacă eşti ca majoritatea oamenilor, ţi se va zbârli părul la ideea de a ucide un nevinovat. Dar stai o clipă: care-i diferenţa dintre prima alegere şi cea de-a doua? Nu se pune la bătaie o viaţă contra a cinci vieţi? Matematica nu e aceeaşi?

Prin ce anume se diferenţiază cele două cazuri? Filozofii din tradiţia lui Immanuel Kant susţin că diferenţa constă în modul în care sunt folosiţi oamenii. În primul scenariu, pur şi simplu se reduce o situaţie rea (moartea a cinci oameni) la o situaţie mai puţin rea (moartea unuia singur). Persoana de pe pasarelă este exploatată ca un mijloc pentru atingerea unui scop. Această explicaţie este populară în literatura filozofică. Ce este interesant e că s-ar putea să existe o abordare bazată mai mult pe modul de funcţionare a creierului pentru a înţelege schimbarea din alegerea pe care o fac oamenii.

În interpretarea alternativă, avansată de către cercetătorii în neuroştiinţe Joshua Greene şi Jonathan Cohen, diferenţa dintre cele două scenarii se învârte în jurul componentei emoţionale ce implică atingerea cuiva în realitate – adică interacţiunea cu acea persoană la o distanţă mică.[15] Dacă problema

este concepută în aşa fel încât persoana de pe pasarelă să cadă prin acţionarea unei trape, mulţi oameni vor vota să cadă. Ceva legat de interacţiunea îndeaproape cu persoana respectivă îi împiedică pe majoritatea oamenilor să o împingă spre moarte. De ce? Deoarece un anumit fel de interacţiune personală activează reţelele emoţionale. Astfel, problema de matematică, abstractă şi impersonală, se transformă într-o decizie personală, emoţională.

Când oamenii se gândesc la dilema drezinei, iată ce dezvăluie imagistica creierului: în scenariul cu pasarela, devin active zone implicate în planificarea motorie şi emoţie. Prin contrast, în scenariul doar cu macazul, devin active numai zone laterale care sunt implicate în gândirea raţională. Oamenii se exprimă emoţional când trebuie să împingă pe cineva; când trebuie doar să tragă de un mâner, creierul lor se comportă precum domnul Spock din *Star Trek*.

*

Bătălia dintre reţelele emoţionale şi cele raţionale din creier este ilustrată foarte bine de un episod vechi din serialul *The Twilight Zone* (*Zona crepusculară*). Acţiunea, redată din memorie, arată cam aşa: un străin în manta apare la uşa unui bărbat şi îi propune un târg: „Uite o cutie cu un singur buton pe ea. Tot ce trebuie să faci e să apeşi butonul şi îţi dau o mie de dolari."

„Ce se întâmplă dacă apăs butonul?", întreabă bărbatul.

Străinul îi răpunde: „Când apeşi butonul, cineva de foarte departe, cineva pe care nu-l cunoşti, va muri."

Bărbatul se agită peste noapte din cauza dilemei morale. Cutia cu buton stă pe masa din bucătărie. Se uită îndelung la ea. Se învârte în jurul ei. Fruntea îi e plină de sudoare.

În cele din urmă, după ce şi-a evaluat situaţia financiară disperată, se năpusteşte asupra cutiei şi apasă cu forţă butonul. Nu se întâmplă nimic. E linişte, absolut nespectaculos.

Apoi se aude ciocănind la uşă. Străinul cu manta îi întinde banii bărbatului şi ia cutia.

„Aşteaptă o clipă", strigă bărbatul după el. „Ce se întâmplă acum?"

Străinul răspunde: „Acum voi duce cutia altei persoane. Cuiva foarte îndepărtat, pe care nu-l cunoşti."

Povestea scoate în evidenţă uşurinţa cu care se apasă un buton la modul impersonal: dacă bărbatului i s-ar fi cerut să atace pe cineva cu mâinile goale, probabil că nu ar fi acceptat târgul.

Pe la începuturile evoluţiei noastre, interacţiunea reală cu ceilalţi nu se putea face la distanţă, ci doar direct. Distanţa de interacţiune era proeminentă şi semnificativă, şi tocmai acest lucru îl reflectă reacţia noastră emoţională. În vremurile moderne, situaţia e diferită: generalii şi chiar soldaţii se află adeseori departe de oamenii pe care-i omoară. În *Henric VI*, partea a doua, de Shakespeare, rebelul Jack Cade îl provoacă pe lordul Say, batjocorindu-l că nu a cunoscut primejdia de pe câmpul de bătălie: „Mda! Dar, dat-ai vreodată o lovitură pe un câmp de bătaie?" Lordul Say îi răspunde: „Vezi, oamenii aleşi au braţul lung... / Adeseori eu am lovit pe-acei / Ce nu-i vedeam şi totuşi i-am ucis."[i] În vremurile moderne, putem lansa patruzeci de rachete sol-sol Tomahawk de la bordul navelor militare din Golful Persic şi Marea Roşie doar apăsând un buton. Rezultatul poate fi urmărit de operatorii de rachete în direct pe CNN, câteva minute mai târziu, când clădirile din Bagdad dispar în fum. Apropierea s-a pierdut, la fel şi influenţa emoţională. Cu această manieră impersonală de a purta război, conflictele armate par tulburător de uşoare. În anii '60, un analist politic a sugerat ca butonul de declanşare a războiului nuclear să fie implantat în pieptul celui mai bun prieten al preşedintelui. Astfel, dacă preşedintele doreşte să ia decizia de a anihila milioane de oameni din partea cealaltă a globului, mai întâi va trebui să-şi rănească prietenul, tăindu-l şi deschizându-i pieptul

[i] W. Shakespeare, *Henric VI*, în *Opere complete*, traducere de Barbu Solacolu, Univers, Bucureşti, 1982, p. 312 (n. tr.).

pentru a ajunge la buton. S-ar activa cel puţin sistemul emoţional în procesul de luare a deciziei în aşa fel încât să funcţioneze ca o barieră împotriva unei alegeri impersonale.

Deoarece ambele sisteme nervoase se luptă să controleze singurul canal de ieşire a comportamentului, emoţiile pot înclina balanţa în procesul de luare a deciziilor. Această străveche bătălie s-a transformat într-un soi de directivă pentru mulţi oameni: *Dacă mă simt rău, probabil că e greşit.*[16] Sunt multe contraexemple pentru asta (de exemplu, cineva poate fi surprins de preferinţa sexuală a altei persoane şi poate considera în continuare că nu-i nimic greşit din punct de vedere moral în alegerea respectivă), însă emoţia totuşi serveşte ca un mecanism folositor de îndrumare în general în ceea ce priveşte procesul de luare a deciziilor.

Sistemele emoţionale sunt vechi din punct de vedere evoluţionist şi, prin urmare, sunt comune multor alte specii, în timp ce dezvoltarea sistemului raţional este de dată mai recentă, dar, aşa cum am văzut, noutatea sistemului raţional nu indică neapărat că este, în sine, superior. Societăţile *nu* ar fi mai bune dacă toată lumea ar fi ca domnul Spock, exclusiv raţională, fără emoţii. În schimb, pentru creier, soluţia optimă ar fi echilibrul – cooptarea în aceeaşi echipă a rivalilor interni. Şi aceasta deoarece dezgustul pe care-l simţim când împingem omul de pe pasarelă este crucial pentru interacţiunea socială; impasibilitatea resimţită de individul care apasă butonul de lansare a unei rachete este în detrimentul civilizaţiei. E nevoie de un echilibru între sistemul emoţional şi cel raţional, iar acest echilibru se poate să fie deja optimizat prin selecţia naturală din creierul uman. Altfel spus, o democraţie împărţită de-o parte şi de alta a eşichierului politic poate că este exact ceea ce se doreşte – preluarea controlului de către oricare din cele două direcţii aproape sigur s-ar dovedi mai puţin indicată. Grecii antici aveau o analogie pentru viaţă care surprindea această înţelepciune: eşti la cârma unui car şi carul este tras de doi cai

nărăvaşi, calul alb al raţiunii şi calul negru al pasiunii. Calul alb întotdeauna încearcă să tragă într-o parte a drumului, iar calul negru încearcă să tragă în partea cealaltă. Treaba ta este să-i struneşti, în aşa fel încât să poţi merge înainte pe mijlocul drumului.

Reţelele emoţionale şi raţionale se luptă nu doar pentru deciziile morale imediate, ci şi într-o altă situaţie familiară: cum ne comportăm de-a lungul timpului.

DE CE DIAVOLUL ÎŢI POATE VINDE FAIMĂ ACUM ÎN SCHIMBUL SUFLETULUI MAI TÂRZIU

În urmă cu câţiva ani, psihologii Daniel Kahneman şi Amos Tversky au pus o întrebare simplă la prima vedere: dacă îţi ofer 100 de dolari acum sau 110 dolari peste o săptămână, ce ai alege? Majoritatea subiecţilor au ales să ia 100 de dolari pe loc. Pur şi simplu li s-a părut că nu merită să aştepte o săptămână întreagă pentru încă 10 dolari.

Apoi cercetătorii au schimbat puţin întrebarea: dacă ţi-aş oferi 100 de dolari peste cincizeci şi două de săptămâni sau 110 dolari peste cincizeci şi trei de săptămâni, ce ai alege? Acum oamenii tindeau să-şi schimbe preferinţa, alegând să aştepte cincizeci şi trei de săptămâni. De remarcat faptul că cele două scenarii sunt identice în ceea ce priveşte aşteptarea timp de o săptămână care ar aduce 10 dolari în plus. Aşadar, de ce se modifică preferinţa în cele două scenarii?[17]

Totul e din cauză că oamenii pun în „rabat“ viitorul, un termen economic care înseamnă că recompensele câştigate în viitorul apropiat sunt mai preţuite decât recompensele din viitorul îndepărtat. Este greu să amâni momentul de atingere a satisfacţiei sau a plăcerii. Iar momentul prezent are ceva foarte special – are întotdeauna cea mai mare valoare. Modificarea preferinţei din scenariul lui Kahneman şi Tversky se produce întrucât

rabatul are o anumită formă: se diminuează foarte repede în viitorul apropiat şi apoi se plafonează puţin, ca şi cum momentele mai îndepărtate sunt toate aproape la fel. Modelul se întâmplă să arate ca modelul pe care l-ai obţine dacă ai combina două procese mai simple: unul interesat de recompensa pe termen scurt şi altul preocupat de viitorul mai îndepărtat.

Asta le-a dat o idee cercetătorilor în neuroştiinţe Sam McClure, Jonathan Cohen şi colegilor lor, care au reanalizat problema modificării preferinţei din perspectiva multiplelor sisteme rivale din creier. Le-au cerut voluntarilor să ia decizii economice care implicau un câştig imediat şi unul mai mare, dar mult mai târziu, în timp ce li se scana creierul. Cercetătorii au căutat un sistem care era interesat de satisfacţia imediată şi altul care implica raţionalitatea pe termen lung. Dacă cele două sisteme funcţionau în mod independent şi se luptau unul cu celălalt, se puteau explica datele pe care le aveau. Şi, într-adevăr, au descoperit că unele structuri ale creierului implicate emoţional erau foarte activate de alegerea recompenselor imediate sau pe termen scurt. Aceste zone erau asociate comportamentului impulsiv, inclusiv dependenţei de droguri. Prin contrast, când participanţii au optat pentru recompense pe termen lung cu un câştig mai mare, deveneau mai active zone laterale ale cortexului care erau implicate în cogniţia superioară şi deliberare.[18] Iar cu cât era mai mare activitatea în aceste zone laterale, cu atât participantul era mai dispus să amâne satisfacţia.

La un moment dat prin 2005-2006, bula imobiliară din Statele Unite s-a spart. Problema era că 80% din creditele ipotecare emise recent aveau dobândă variabilă. Cei care contractaseră acele credite fuseseră de la început sub pragul bonităţii impuse în mod normal de bănci şi s-au trezit cu rate mai mari şi fără nici o posibilitate de refinanţare. Delictele au luat amploare. Între sfârşitul anului 2007 şi 2008, s-a pus sechestru pe aproape un milion de case din Statele Unite. Creditele ipotecare

şi-au pierdut rapid valoarea aproape în întregime. Condiţiile de creditare din toată lumea s-au înăsprit. Economia s-a prăbuşit.

Ce au avut de-a face sistemele rivale din creier cu toate acestea? Ofertele de credite ipotecare pentru clienţi sub pragul bonităţii erau perfect optimizate pentru a profita de sistemul „Vreau acum": cumpără acum casa asta frumoasă cu rate foarte mici, impresionează-ţi prietenii şi părinţii, trăieşte mai confortabil decât credeai că poţi. La un anumit moment dobânda la creditul tău ipotecar va creşte, dar mai e mult până atunci, departe în negura viitorului. Cuplându-se direct la aceste circuite ale satisfacţiei imediate, creditorii au fost cât pe ce să falimenteze economia americană. După cum remarca economistul Robert Schiller imediat după izbucnirea crizei creditelor ipotecare, bulele speculative sunt provocate de „optimismul contagios, aparent neafectat în faţa realităţii, care preia controlul atunci când preţurile cresc. Bulele sunt în primul rând fenomene sociale; până când nu înţelegem şi nu analizăm psihologia care le alimentează, ele se vor forma în continuare."[19]

Exemple de afaceri de tipul „Vreau acum" sunt de găsit la tot pasul. De curând am întâlnit pe cineva care a acceptat în studenţie 500 de dolari în schimbul acceptului de a renunţa la trupul său după moarte, donându-l unei universităţi de medicină. Tuturor studenţilor care au acceptat târgul li s-a aplicat un tatuaj pe glezne care arată, zeci de ani de acum înainte, spitalul unde vor trebui să fie livrate trupurile lor. Este un târg avantajos pentru universitate: 500 de dolari acum sunt buni, în timp ce moartea e la o distanţă de neconceput. Nu-i nimic rău să-ţi donezi trupul, dar asta ne ajută să ilustrăm conflictul arhetipal al procesului dual, şi anume proverbialul pact cu diavolul: dorinţele îţi sunt îndeplinite acum în schimbul sufletului în viitorul îndepărtat.

Aceste tipuri de lupte neurale stau deseori la baza infidelităţii în mariaj. Soţii îşi fac promisiuni într-un moment de iubire trăită din inimă, dar mai târziu se pot trezi în situaţia în care tentaţiile prezente înclină balanţa procesului de luare a deciziilor în partea cealaltă. În noiembrie 1995, creierul lui Bill Clinton a ho-

tărât că riscul la care supunea conducerea viitoare a lumii libere era contrabalansat de plăcerea pe care avea ocazia să o simtă în momentul respectiv în compania încântătoarei Monica.

Aşadar, când vorbim despre persoane virtuoase, nu e vorba neapărat de oameni care nu sunt supuşi ispitelor, ci care sunt capabili să *reziste* acelor ispite. Oameni care nu permit în această luptă ca balanţa să încline de partea satisfacţiei imediate. Îi preţuim pe oamenii de acest gen deoarece este uşor să cedezi impulsurilor, dar extrem de greu să le ignori. Sigmund Freud a remarcat că argumentele care ţin de intelect sau de moralitate sunt slabe atunci când se confruntă cu pasiunile şi dorinţele omeneşti[20], de aceea campanii de tipul „Spune nu" sau cele care predică abstinenţa nu vor avea efect niciodată. S-a sugerat, de asemenea, că dezechilibrul între raţiune şi emoţii ar putea explica tenacitatea religiei în diverse societăţi: religiile lumii sunt optimizate pentru a pătrunde în reţelele emoţionale, iar marile argumente aduse de raţiune înseamnă foarte puţin pe fondul acestei atracţii magnetice. Într-adevăr, încercările sovieticilor de a sugruma religia au avut succes doar în parte şi, de îndată ce guvernul a căzut, ceremoniile religioase au revenit cu forţă la viaţă.

Nimic nou în observaţia că oamenii sunt făcuţi din dorinţe pe termen scurt şi lung, conflictuale. În vechile scrieri ebraice, corpul este alcătuit din două părţi ce interacţionează: un corp (*guf*), care doreşte mereu să obţină lucrurile în momentul prezent, şi un suflet (*nefesh*), care menţine o perspectivă pe termen lung. La fel, germanii folosesc o expresie extravagantă pentru a descrie o persoană care încearcă să amâne atingerea satisfacţiei: ea trebuie să-şi depăşească *innerer Schweinehund* – care se traduce, uneori spre nedumerirea vorbitorilor altor limbi, prin „porcul de câine din om"[i].

[i] În secolul al XIX-lea, substantivul *Schweinehund* („porc de câine") era pur şi simplu o vorbă de ocară, utilizată mai ales în mediul studenţesc. În secolul XX, jargonul soldăţesc a impus sintagma *innerer*

Comportamentul nostru – ceea ce facem în lume – este pur şi simplu rezultatul final al bătăliilor. Povestea devine însă şi mai palpitantă fiindcă diferitele partide din creier pot să afle de interacţiunile dintre ele. Ca urmare, situaţia depăşeşte rapid simpla luptă corp la corp între dorinţele pe termen scurt şi cele pe termen lung şi intră pe tărâmul unui proces al negocierii surprinzător de sofisticat.

ULISE DIN PREZENT ŞI CEL DIN VIITOR

În 1909, în timpul unei plimbări, lui Merkel Landis, trezorierul companiei Carlisle Trust din Pennsylvania, i-a venit o idee: să înfiinţeze un club de Crăciun. Clienţii aveau să-şi depună banii la bancă pe tot parcursul anului şi aveau să plătească o taxă dacă îşi retrăgeau banii mai devreme. Apoi, la sfârşitul anului, oamenii puteau să-şi acceseze banii chiar în perioada cumpărăturilor de sărbători. Dacă ideea mergea, banca urma să aibă capital din belşug pentru a reinvesti şi a scoate profit tot anul. Dar avea să meargă? Aveau să renunţe oamenii de bunăvoie la capitalul lor pentru o dobândă mică sau chiar zero?

Landis şi-a pus ideea în practică şi a avut succes imediat. În anul respectiv, aproape patru sute de clienţi ai băncii au depus în medie câte 28 de dolari – destul de mulţi pentru începutul de secol XX. Lui Landis şi celorlalţi nu le-a venit a crede ce noroc a dat peste ei. Clienţii *voiau* să-şi păstreze banii la ei.

Popularitatea cluburilor bancare de Crăciun a crescut repede şi curând băncile s-au trezit că se luptă între ele pentru afacerea

---

Schweinehund, care porneşte de la ideea că în fiecare om există un substrat de lene şi inerţie care trebuie depăşit prin autodisciplină. În prezent, expresia şi-a pierdut sensul peiorativ de odinioară şi este folosită mai ales în contextul tendinţei de a amâna îndeplinirea unei sarcini, cu precădere în cărţile motivaţionale care-i sfătuiesc pe cititori cum să-şi învingă comoditatea pentru a se apuca de sport, a ţine o dietă etc. (n. tr.).

cu economiile de sărbători. Ziarele îndemnau părinţii să-şi înscrie copiii în cluburile de Crăciun „pentru a-şi dezvolta spiritul de independenţă şi obiceiul de a economisi".[21] Până în anii '20, mai multe bănci, inclusiv Dime Saving Bank din Toledo, Ohio, şi Atlantic Country Trust Co. din Atlantic City, New Jersey, au început să fabrice insigne atrăgătoare din alamă ale clubului de Crăciun pentru a ademeni noi clienţi.[22] (Pe insignele de la Atlantic City se putea citi: „Alăturaţi-vă clubului nostru de Crăciun şi veţi avea bani atunci când aveţi nevoie de ei cel mai mult.")

Dar de ce au prins cluburile de Crăciun? Dacă deponenţii şi-ar fi controlat banii proprii pe tot parcursul anului, ar fi câştigat o dobândă mai bună sau ar fi investit în anumite oportunităţi care ar fi apărut. Orice economist i-ar sfătui să-şi ţină capitalul propriu. Aşadar, de ce ar cere oamenii de bunăvoie unei bănci să le ia banii, în special când au de-a face cu restricţii şi taxe pentru retragerea înainte de termen. Răspunsul este evident: oamenii voiau pe cineva care să-i oprească să-şi cheltuiască banii. Ştiau că, dacă aveau grija propriilor bani, cel mai probabil i-ar fi făcut praf.[23]

Din acelaşi motiv, oamenii folosesc de obicei Fiscul[i] ca pe un club de Crăciun: solicitând mai puţine deduceri pentru salarii, permit Fiscului să păstreze mai mulţi din banii lor pe parcursul anului. Apoi, când vine luna aprilie a anului următor, primesc cu bucurie un cec în căsuţa poştală. Par a fi bani degeaba – dar, fireşte, sunt propriii lor bani. Iar statul ajunge să câştige dobânda în locul lor. Totuşi, oamenii aleg această cale când intuiesc că ar risipi imediat banii aceia în plus pe parcursul anului. Sunt dispuşi să paseze altcuiva responsabilitatea de a-i proteja de deciziile lor impulsive.

De ce nu-şi ţin în frâu oamenii propriul comportament şi nu se bucură de oportunităţile pe care le oferă controlul asupra

---

[i] Este vorba despre sistemul american de taxe şi impozite (IRS, Internal Revenue Service) (n. tr.).

capitalului propriu? Pentru a înţelege popularitatea clubului de Crăciun şi fenomenele de tipul Fiscului american, trebuie să ne întoarcem în urmă cu trei milenii, până la Ulise, regele Ithacei şi erou al Războiului Troian.

După război, Ulise a pornit într-o călătorie pe mare, prelungită, înapoi spre insula Ithaca, dar şi-a dat seama că i se oferă o ocazie rară. Corabia lui urma să treacă pe lângă insula Sirenum scopuli, unde frumoasele sirene cântau atât de ademenitor, încât luau mintea oamenilor. Toţi marinarii care le auzeau cântecele cârmeau spre înşelătoarele fecioare, iar corăbiile se sfărâmau de stânci.

Aşa că Ulise a urzit un plan. Ştia că atunci când va auzi muzica nu va fi în stare să reziste ispitei, prin urmare a venit cu o idee pentru a se confrunta cu *viitorul său eu.* Nu cu Ulise cel din prezent, raţional, ci cu viitorul Ulise fără minte. Le-a poruncit oamenilor să-l lege de catargul corăbiei cu frânghii, să-l ţină acolo bine. Astfel, nu putea să facă nici o mişcare când muzica ar fi plutit peste prova corăbiei. Apoi, i-a pus pe oameni să-şi astupe urechile cu ceară ca să nu fie seduşi de glasurile sirenelor – nici să nu audă poruncile lui nebune. Le-a explicat lucrul acesta clar ca să nu răspundă rugăminţilor sale şi să nu-i dea drumul până când corabia nu trecea de sirene. Bănuia că va ţipa, urla, blestema, încercând să-şi forţeze oamenii să cârmească spre femeile mieroase – ştia că acel Ulise din viitor nu va fi capabil să ia decizii bune. De aceea, Ulise cel cu mintea sănătoasă a aranjat lucrurile în aşa fel încât să nu poată comite nici o prostie când aveau să treacă pe lângă insulă. A fost un târg încheiat între Ulise din prezent şi cel din viitor.

Mitul acesta scoate în evidenţă modul în care mintea poate dezvolta o metacunoaştere cu privire la interacţiunea dintre partidul care se ocupă de efectele acţiunilor pe termen scurt şi cel care se ocupă de cele pe termen lung. Rezultatul uimitor este că mintea poate negocia cu ea însăşi în diversele ipostaze din viitor.[24]

Să ne întoarcem aşadar la gazda care te îmbie cu felia de tort de ciocolată. Anumite părţi ale creierului tânjesc după glucoza respectivă, în timp ce altele sunt preocupate de dietă; unele părţi văd câştigul pe termen scurt, altele văd strategia pe termen lung. Victoria înclină de partea emoţiilor şi te hotărăşti să te înfrupţi. Dar nu fără un acord: vei mânca felia numai dacă promiţi că mergi la sala de sport a doua zi. Cine negociază cu cine? Nu eşti *tu* ambele partide aflate în negociere?

Hotărârile luate liber, care te angajează pe viitor, reprezintă ceea ce filozofii numesc contractul lui Ulise.[25] Ca să dăm un exemplu concret, unul dintre primii paşi în terapia alcoolicilor este să te asiguri, când eşti treaz şi reflectezi, că nu se găseşte alcool în casă. Tentaţia va fi pur şi simplu prea mare după o zi stresantă la serviciu sau într-o sâmbătă festivă ori o duminică petrecută de unul singur.

Oamenii încheie necontenit contracte de tip Ulise şi acest lucru explică succesul imediat şi de durată al clubului de Crăciun al lui Merkel Landis. Când oamenii şi-au depus capitalul în aprilie, au acţionat cu un ochi prevăzător faţă de eul lor din octombrie, despre care ştiau că va fi tentat să cheltuiască banii în mod egoist în loc să-i ţină pentru eul lor generos şi darnic din decembrie.

Multe aranjamente s-au dezvoltat pentru a le permite oamenilor să fie proactivi şi să-şi consolideze opţiunile eului viitor. Să ne gândim la existenţa site-urilor de pe Internet care te ajută să slăbeşti, negociind un târg cu viitorul tău eu. Iată cum funcţionează: plăteşti un depozit de 100 de dolari cu promisiunea că vei slăbi zece kilograme. Dacă reuşeşti să slăbeşti în perioada în care ţi-ai luat angajamentul, îţi vei recupera toţi banii. Dacă nu slăbeşti, compania păstrează banii. Aceste aranjamente funcţionează pe sistemul onoarei şi s-ar putea trişa uşor, şi totuşi companiile respective fac profit. De ce? Fiindcă oamenii înţeleg că, pe măsură ce se apropie de data când pot să-şi recupereze banii, sistemele lor emoţionale se vor implica din ce în ce mai mult. Astfel, ei asmuţesc sistemul preocupat de efectele acţiunilor

pe termen scurt împotriva sistemului preocupat de efectele acţiunilor pe termen lung.*

Contracte de tip Ulise apar deseori în contextul luării deciziilor de ordin medical. Când un om sănătos semnează în avans un acord ca să fie debranşat de la aparate în cazul unei come, el face un contract de angajament cu un posibil eu viitor – chiar dacă este discutabil dacă cele două euri (cel sănătos şi cel bolnav) sunt foarte diferite.

O variantă interesantă de contract de tip Ulise este cea în care altcineva intervine să ia decizia în locul nostru – şi ne angajează eul prezent faţă de eul viitor. Aceste situaţii apar în mod obişnuit în spitale, atunci când un pacient care tocmai a trecut printr-o experienţă traumatică, precum o amputare sau pierderea partenerului de viaţă, declară că vrea să moară. Poate cere, de exemplu, ca doctorii să-i oprească dializa sau să-i dea o supradoză de morfină. Asemenea cazuri sunt înaintate de obicei comisiilor de etică, unde se decide în general acelaşi lucru: nu lăsaţi pacientul să moară deoarece pacientul viitor va găsi în cele din urmă un mod de a-şi redobândi stabilitatea emoţională şi de a dori din nou să fie fericit. Aici comisia de etică acţionează pur şi simplu ca un avocat al sistemului raţional, de termen lung, recunoscând că în contextul prezent intelectului i se dă prea puţin cuvântul, în comparaţie cu emoţiile.[26] Comisia stabileşte în esenţă că întrunirea neurală este părtinitoare pe

* Deşi acest sistem funcţionează, mă gândesc că există un mod mai potrivit de a adapta acest model de afacere la neurobiologie. Problema este că slăbitul necesită un efort susţinut, în timp ce termenul-limită pentru pierderea banilor este întotdeauna îndepărtat în viitor, până când ziua socotelii a sosit. Într-un model neural optimizat, ai pierde câţiva bani în fiecare zi până când slăbeşti zece kilograme. În fiecare zi, suma pe care ai pierde-o ar creşte cu 15%. Astfel, fiecare zi aduce cu ea ghimpele emoţional imediat al pierderii financiare şi durerea ar spori în intensitate în mod constant. Odată ce ai slăbit zece kilograme, nu mai pierzi bani. Acest lucru încurajează o etică a dietei pe toată perioadă alocată.

moment şi că trebuie să se intervină astfel încât să nu preia controlul un singur partid. Slavă Domnului că putem să ne bizuim pe detaşarea emoţională a altcuiva, la fel cum şi Ulise s-a bizuit pe marinarii săi ca să-i ignore rugăminţile. Regula de bază este următoarea: când nu te poţi bizui pe propriile sisteme raţionale, împrumută-le de la altcineva.[27] În acest caz, pacienţii împrumută sistemele raţionale ale membrilor comisiei. Comisia poate să-şi asume responsabilitatea mai uşor pentru protecţia pacientului viitor deoarece membrii ei nu aud cântecele emoţionante ale sirenelor de care pacientul este vrăjit.

MAI MULTE MINŢI ÎNTR-UNA

Pentru a ilustra ipoteza echipei de adversari, am împărţit, simplificând pe cât posibil, anatomia neurală în două sisteme: raţional şi emoţional. Nu vreau totuşi să las impresia că acestea sunt singurele structuri rivale. Din contră, ele sunt doar baza poveştii cu echipa de adversari. Oriunde ne-am uita, putem vedea sisteme care se suprapun, concurându-se reciproc.

Unul dintre cele mai fascinante exemple este chiar împărţirea creierului în emisfere – stângă şi dreaptă. Emisferele arată aproximativ la fel şi sunt conectate printr-o reţea densă de fibre nervoase, numită corpul calos. Până în 1950, când s-au întreprins mai multe operaţii chirurgicale neobişnuite, nimeni nu s-ar fi gândit că cele două emisfere ar putea forma de fapt o echipă de adversari. Neurobiologii Roger Sperry şi Ronald Meyers au făcut câteva operaţii experimentale pe pisici şi maimuţe, tăindu-le corpul calos. Ce credeţi că s-a întâmplat? Nu foarte multe lucruri. Animalele s-au comportat normal, ca şi cum reţeaua masivă de fibre care conecta cele două emisfere nu era neapărat necesară.

Datorită reuşitei acestor experimente, în 1961 s-a realizat prima operaţie de calostomie – tăierea corpului calos – la pacienţii epileptici. Pentru ei, o operaţie care să oprească migrarea crizelor

dintr-o emisferă a creierului în cealaltă era practic ultima salvare. Operaţiile au fost miraculoase. O persoană care până atunci suferea de crize ce-i şubrezeau mintea şi corpul avea în sfârşit şansa la o viaţă normală. Iar îndepărtarea punţii dintre cele două jumătăţi ale creierului nu părea să-l afecteze pe pacient în nici un fel. Memoria îi funcţiona normal şi avea capacitatea de a învăţa lucruri noi. Putea să iubească, să râdă, să danseze şi să se distreze.

Şi totuşi, se întâmpla ceva ciudat. Dacă informaţia reuşea să ajungă pe căi ingenioase numai la o emisferă însemna că acea emisferă învăţa ceva nou, pe când cealaltă nu. Era ca şi cum persoana respectivă ar fi avut două creiere.[28] În plus, aceşti pacienţi puteau îndeplini două sarcini diferite în acelaşi timp, lucru pe care o persoană normală nu este capabilă să-l facă. De exemplu: având câte un creion în fiecare mână, pacienţii cu calostomie pot să deseneze simultan două figuri geometrice diferite, cum ar fi un triunghi şi un cerc.

Iar lucrurile nu se opresc aici. Legăturile între creier şi membre sunt pe diagonală, adică emisfera dreaptă controlează mâna stângă şi invers. Acest lucru ne îngăduie un experiment extraordinar. Imaginaţi-vă că arătăm simultan cuvântul *măr* emisferei stângi şi cuvântul *creion* emisferei drepte. Dacă i se cere unui pacient cu calostomie să ia în mână obiectul pe care tocmai l-a văzut, el va lua, în acelaşi timp, cu mâna dreaptă mărul şi cu stânga creionul. Cele două jumătăţi ale creierului trăiesc acum independent una de cealaltă, separate complet.

Cercetătorii au descoperit de-a lungul timpului că cele două emisfere au personalităţi şi aptitudini mai degrabă diferite în ceea ce priveşte gândirea abstractă, creativitatea, deducţia, identificarea amintirilor şi luarea unei decizii bune la jocurile de noroc. Roger Sperry, pionier în studierea calostomiei (pentru care a fost răsplătit cu un Premiu Nobel), vede creierul ca pe „două tărâmuri separate ale conştiinţei (*conscious awareness*), două sisteme care au simţ, percepţie, gândire şi memorie". Cele două jumătăţi alcătuiesc astfel o echipă de adversari: agenţi care au acelaşi scop, dar mijloace diferite de a-l îndeplini.

În 1976, psihologul american Julian Jaynes a lansat o teorie care spunea că până la sfârşitul mileniului doi î.e.n. oamenii nu aveau conştiinţă introspectivă, ci că mintea lor era practic împărţită în două, iar emisfera stângă îndeplinea comenzile emisferei drepte.[29] Oamenii credeau că aceste comenzi – date sub forma unor halucinaţii auditive – erau vocile zeilor. Jayne sugerează că în urmă cu aproximativ trei mii de ani această diviziune a muncii în creier a început să se destrame. Odată ce emisferele au început să comunice mai uşor, au putut să se dezvolte şi procesele cognitive, precum introspecţia. Conştiinţa, după părerea lui Jaynes, a luat naştere doar pentru că cele două emisfere au reuşit să stea la o discuţie şi să treacă peste divergenţe. Nu s-a dovedit încă dacă teoria psihologului stă în picioare sau nu, dar e prea interesantă ca să o ignorăm.

Cele două emisfere sunt aproape identice din punct de vedere anatomic. E ca şi cum am fi dotaţi cu acelaşi model de creier în fiecare parte a craniului, ambele absorbind informaţii din exterior, în moduri uşor diferite. Am putea spune că e aceeaşi matriţă, turnată de două ori. Te poţi gândi la ceva mai potrivit pentru o echipă de adversari? Faptul că cele două jumătăţi sunt dubluri ale aceleiaşi schiţe nu poate fi mai clar decât în cazul unei operaţii numite hemisferectomie, în cadrul căreia este îndepărtată o jumătate din creier (se practică în cazul epilepsiei netratabile, provocată de encefalita Rasmussen). Pare de necrezut, dar, dacă un copil se operează înainte de a împlini opt ani, nu îl afectează în nici un fel. Poate nu m-ai înţeles: copilul, având doar jumătate de creier, este în regulă. Poate să mănânce, să vorbească, să citească, să socotească, să-şi facă prieteni, să joace şah, să-şi iubească părinţii şi orice altceva ar face un copil cu ambele emisfere. Să reţinem că nu se poate extirpa *orice* parte a creierului: nu poţi renunţa la jumătatea frontală sau la cea anterioară şi să supravieţuieşti. Doar părţile laterale se pare că sunt un fel de cópii. Îndepărtezi una şi rămâi cu cealaltă, având, în principiu, aceleaşi funcţii. Ca şi o pereche

de partide politice. Indiferent dacă ar dispărea democraţii sau republicanii, ceilalţi tot ar fi capabili să conducă ţara. Abordarea ar fi puţin diferită, dar tot ar funcţiona.

REINVENTARE CONTINUĂ

Am început cu exemple de sisteme raţionale *versus* sisteme emoţionale şi cu cele două tabere dintr-un singur creier, date în vileag de operaţia de calostomie. Dar rivalităţile din creier sunt mult mai numeroase şi mai subtile decât cele grosolane pe care le-am prezentat până acum. Creierul este plin de subsisteme micuţe ale căror domenii de activitate se suprapun şi care se ocupă de aceleaşi sarcini.

Să ne gândim la memorie. Se pare că natura a inventat de mai multe ori mecanisme de stocare a amintirilor. De exemplu, în condiţii normale, amintirile evenimentelor zilnice sunt înregistrate (şi prin asta vreau să spun „cimentate") de o secţiune a creierului numită hipocamp. Dar în condiţii de spaimă – un accident de maşină sau o tâlhărie – o altă zonă din creier, amigdala, înregistrează şi ea evenimentele pe o pistă secundară.[30] Amintirile stocate de amigdală au caracteristici diferite: sunt greu de şters şi sunt ca nişte „străfulgerări", după cum au fost descrise de victimele violurilor sau de veteranii de război. Cu alte cuvinte, avem mai multe căi de memorare. Nu vorbim acum de evenimente diferite, ci de amintiri multiple ale *aceluiaşi* eveniment – ca şi cum doi jurnalişti cu personalităţi diferite şi-ar lua notiţe pe marginea aceleiaşi poveşti.

Am văzut astfel că diferite structuri din creier se pot implica în aceeaşi funcţie. La urma urmei, se poate să fie mai mult de două facţiuni, toate înregistrând informaţii şi aflându-se în concurenţă pentru a spune povestea.[31] Convingerea că memoria este un singur lucru nu-i decât o iluzie.

Iată un alt exemplu de domenii care se suprapun. Cercetătorii duc de multă vreme dezbateri pe tema felului în care creierul detectează mişcarea. În teorie există mai multe metode de a construi detectori de mişcare din neuroni, iar literatura de specialitate a propus deja modele extraordinar de diferite, implicând conexiuni între neuroni, între prelungirile acestora (numite dendrite) sau între populaţii de neuroni.[32] Detaliile nu sunt relevante, în schimb important este că aceste teorii au stârnit între savanţi dezbateri care au durat decenii întregi. Pentru că modelele propuse sunt prea mici pentru a putea fi măsurate direct, cercetătorii creează experimente ingenioase care să confirme sau să contrazică diferite teorii. Un rezultat interesant al acestor experimente este că majoritatea sunt neconcludente, confirmând o teorie în anumite condiţii de laborator, dar nu şi în altele. Ceea ce a dus la promovarea ideii (nu fără împotriviri din partea unora) că există *mai multe* modalităţi prin care sistemul vizual detectează mişcarea. Există diferite strategii implementate în diferite părţi ale creierului. Cum s-a întâmplat şi cu memoria, creierul a elaborat metode multiple şi redundante de a rezolva probleme.[33] Facţiunile neurale pică adesea de acord în legătură cu lumea înconjurătoare, dar nu tot timpul. Acest fapt asigură baza perfectă pentru o democraţie neurală.

Ideea pe care am încercat să o subliniez este că biologia acceptă rareori o singură explicaţie. Mai degrabă pare să inventeze neîncetat alte şi alte soluţii. Dar care ar fi ţelul acestei continue căutări – de ce să nu găseşti o rezolvare şi să treci mai departe? Pentru că, spre deosebire de cercetările din domeniul electronic de exemplu, în laboratorul de ştiinţe naturale nu există un programator care să bifeze câte un program pe măsură ce a fost inventat. Odată ce *programul de puzzle-uri* a fost codat şi finisat, programatorii trec la următorul pas important. Îndrăznesc să presupun că tocmai această îndeplinire punctuală a sarcinilor determină stagnarea inteligenţei artificiale. În biologie, în schimb,

abordarea este diferită: când biologii dau peste un circuit de *detectare a mişcării*, ei nu au un programator-şef căruia să-i raporteze, astfel că au loc mutaţii imprevizibile în circuit care creează variaţii şi care fac ca *detectarea mişcării* să fie explicată în moduri originale.

Acest punct de vedere implică o nouă abordare a creierului. Majoritatea studiilor de specialitate caută soluţia pentru funcţia creierului studiată în acel moment. Dar această abordare ar putea fi nechibzuită. Dacă un extraterestru ar ajunge pe Pământ şi ar descoperi un animal care se poate urca în copaci (să zicem, o maimuţă), s-ar pripi să conchidă că acela este singurul animal cu această abilitate. Dacă în schimb ar continua să cerceteze, ar vedea că furnicile, veveriţele şi jaguarii pot de asemenea să urce în copaci. La fel se întâmplă şi cu mecanismele biologice: cu cât cercetăm, cu atât descoperim mai multe. Biologia nu poate considera niciodată o problemă încheiată. Ea găseşte soluţii nelimitate. Rezultatul final al acestei abordări este un ansamblu vast de soluţii care se suprapun – condiţia imperativă pentru o arhitectură a echipei de adversari.[34]

TRĂINICIA SISTEMULUI COMPLEX

Membrii unei echipe pot adesea să nu cadă de acord, fără ca aceasta să constituie o condiţie în sine. De fapt, în majoritatea timpului, adversarii se bucură de un soi de concordanţă naturală, ceea ce-i permite echipei să-şi menţină trăinicia, atunci când este confruntată cu posibilitatea pierderii unei părţi. Să ne întoarcem puţin la ideea dispariţiei unui partid politic. Să spunem, într-o analogie puţin forţată, că toţi membrii importanţi dintr-un partid ar muri într-un accident de avion – ceea ce ar fi similar unei leziuni a creierului. În multe cazuri un astfel de eveniment ar da ocazia opoziţiei să preia conducerea – exact ca atunci când este lezat lobul frontal al creierului, făcând astfel posibilă mani-

festarea unui comportament inadecvat, cum ar fi furtul din magazine sau urinatul în public. Dar sunt şi multe cazuri, probabil mai des întâlnite, în care dizolvarea unui partid politic trece neobservată, deoarece majoritatea celorlalte partide au în mare aceeaşi viziune asupra unor subiecte (de exemplu, importanţa modernizării serviciilor de salubrizare). Aceasta este caracteristica unui sistem biologic trainic: partidele politice pot dispărea şi societatea va funcţiona în continuare, chiar dacă are de trecut mai mult decât un simplu hop. Se poate ca pentru fiecare caz clinic ieşit din comun, în care leziuni ale creierului duc la schimbări comportamentale sau de percepţie bizare, să existe sute de cazuri în care părţi din creier să fie lezate fără vreun semn clinic evident.

Un avantaj al domeniilor care se suprapun poate fi observat în fenomenul recent descoperit de *rezervă cognitivă*. Există oameni despre care se descoperă abia după moarte că sufereau de Alzheimer, fără să fi manifestat vreun simptom în timpul vieţii. Cum se poate întâmpla una ca asta? Se pare că oamenii respectivi şi-au antrenat creierul chiar şi la bătrâneţe, mergând în continuare la serviciu, rezolvând rebusuri sau îndeplinind tot felul de alte activităţi care să le menţină neuronii în mişcare. Menţinându-şi mintea activă, ei au creat ceea ce neuropsihologii numesc rezervă cognitivă. Nu înseamnă că nu se pot îmbolnăvi de Alzheimer, ci că creierul lor şi-a creat o protecţie împotriva simptomelor. Chiar şi atunci când porţiuni din creier li se degradează, găsesc alte mijloace de a rezolva problemele. Nu rămân blocaţi pe o singură direcţie de găsire a soluţiilor, ci, mulţumită unei vieţi de căutare şi construire de strategii redundante, găsesc acum soluţii alternative. Astfel că, atunci când pierd secţiuni din populaţia de neuroni, nici măcar nu li se simte lipsa.

Rezerva cognitivă – şi trăinicia în general – se obţine prin găsirea mai multor soluţii pentru aceeaşi problemă. De dragul analogiei, să ne gândim la un meşter bun la toate. Dacă are mai multe unelte la îndemână, atunci când îşi pierde ciocanul, cariera

lui nu se va sfârşi. Poate să se descurce cu cheia franceză sau cu o rangă. Meşterul care deţine doar câteva scule va avea, în schimb, necazuri.

Redundanţa este cea care ne permite să dezlegăm un mister clinic. Să ne imaginăm o pacientă care a suferit o leziune majoră a cortexului vizual primar, iar acum o jumătate din câmpul său vizual este practic orb. Tu conduci consultaţia şi iei o formă din carton pe care o ţii în dreptul părţii oarbe, întrebând:

— Ce vezi aici?

— Nu am nici o idee, sunt oarbă în zona asta, spune ea.

— Ştiu. Dar încearcă să ghiceşti. Vezi un cerc, un pătrat sau un triunghi?

— Chiar nu pot să vă spun. Nu văd absolut nimic. Sunt oarbă pe partea asta.

Tu insişti:

— Ştiu, ştiu. Dar *ghiceşte*.

Exasperată, pacienta ghiceşte până la urmă că este un triunghi. Şi *are dreptate*, depăşind şansele pe care statistica i le-ar fi dat că va nimeri.[35] Chiar dacă este oarbă, poate să aibă o intuiţie, iar asta arată că *ceva* din creierul ei totuşi vede. Doar că este altceva decât partea conştientă care depinde de integritatea cortexului vizual. Acest fenomen se numeşte vedere oarbă (*blindsight*) şi ne dovedeşte că, deşi ne putem pierde capacitatea conştientă de a vedea, sub cortex sunt ascunşi un fel de muncitori care încă îşi fac treaba nestingheriţi. Deci îndepărtarea unor părţi din creier (în acest caz, cortexul) va scoate la iveală structuri ascunse care îndeplinesc aceleaşi funcţii, doar că nu la fel de bine. Nu este o surpriză din punct de vedere anatomic: reptilele pot vedea fără să aibă cortex. E drept că nu au vederea la fel de bună ca a noastră, dar la urma urmei pot vedea.[36]

*

Să facem o scurtă pauză pentru a analiza în ce fel ideea echipei de adversari schimbă felul în care privim creierul. Mulţi cred că putem împărţi creierul în zone clare care descifrează imagini

şi noţiuni precum feţele, casele, culorile, corpurile, întrebuinţarea uneltelor, zelul religios şi aşa mai departe. Cel puţin acesta era idealul frenologiei de la începutul secolului al XIX-lea, ştiinţă care lansa, printre altele, ideea că fiecărui cucui îi corespunde sub scoarţa cerebrală o zonă de aceleaşi dimensiuni. Cu alte cuvinte, că fiecare zonă din creier poate fi cartografiată.

Numai că foarte rar biologia merge pe aceeaşi abordare – poate chiar niciodată. Ipoteza echipei de adversari vine cu un model de creier capabil să reacţioneze în multiple feluri la aceiaşi stimuli. Această viziune o anihilează pe cea de dinainte, că fiecare parte a creierului se ocupă de o anumită funcţie, uşor identificabilă.

Să notăm şi că frenologia a reuşit să se strecoare în actualitate odată cu apariţia imagisticii cerebrale, care dă posibilitatea vizualizării efective a creierului. Atât oamenii de ştiinţă, cât şi cei fără experienţă se pot lăsa păcăliţi de ideea că fiecărei funcţii a creierului i se poate asocia o zonă anume. Poate din cauza nevoii de informaţii inedite, un val constant de ştiri din mass-media (şi chiar din literatura de specialitate) a creat impresia falsă că tocmai s-a descoperit zona din creier care e responsabilă de cutare lucru. Astfel de articole în presă hrănesc aşteptările oamenilor şi nevoia de a eticheta, dar adevărul este mult mai interesant decât atât: circuitele nesfârşite de neuroni îşi îndeplinesc funcţiile prin multiple strategii recent descoperite şi independente unele de celelalte. Creierul se integrează bine în complexitatea lumii înconjurătoare, dar scapă tentativelor de cartografiere.

CUM SE MENŢINE UNITATEA: RĂZBOAIE CIVILE ÎN DEMOCRAŢIA CEREBRALĂ

În filmul cult, de categorie B, *Evil Dead 2* mâna dreaptă a protagonistului capătă o viaţă proprie şi încearcă să-l ucidă. Scena merge atât de departe, încât trimite cu gândul la o scenă de joacă între copii: eroul încearcă să-şi oprească cu stânga mâna

care încearcă să-l atace. În cele din urmă își taie mâna cu o drujbă și o blochează, în timp ce aceasta încă se mișcă, sub un tomberon de gunoi. Apoi pune peste el o grămadă de cărți, iar un observator atent poate vedea că deasupra se află *Adio, arme* a lui Hemingway.

Oricât de revoltător ar părea subiectul acestui film, în realitate chiar există o afecțiune numită *sindromul mâinii străine.* Deși nu este atât de spectaculoasă precum varianta din *Evil Dead*, ideea este asemănătoare. În cazul pacienților cu acest sindrom, care poate rezulta din operațiile de calostomie despre care am discutat în paginile anterioare, cele două mâini au impulsuri opuse. Mâna „străină“ poate încerca să ia o prăjitură pentru a o duce la gură, în timp ce mâna cealaltă o va prinde de încheietură ca s-o oprească. Pornește astfel un conflict. La fel, o mână va lua ziarul, iar cealaltă va încerca să-l pună la loc. O mână va închide fermoarul hainei, iar cealaltă îl va deschide imediat. Unii pacienți au descoperit că, dacă strigă „Stop!“, emisfera cealaltă (și mâna străină) își va înceta activitatea. Dar, în afară de acest control minim, mâna funcționează conform propriilor programe inaccesibile și de aceea este numită „străină“ – pentru că pacienții par să nu aibă nici un fel de control conștient asupra ei, nu se simte ca și cum ar face parte din personalitatea pacientului. Aceștia ajung să spună foarte des „Jur că nu fac eu asta“. Afirmație care aduce în discuție una dintre ideile principale ale acestei cărți: cine este acel *Eu*? Creierul pacientului face toate acestea, nu al altcuiva. Doar că el nu are acces conștient la mecanisme.

Ce ne spune deci sindromul mâinii străine? Găzduim niște subprograme mecanice și „străine“, la care nu avem acces și de existența cărora nici măcar nu avem habar. Majoritatea acțiunilor noastre – de la vorbire până la apucarea unei căni de cafea – sunt conduse de astfel de subprograme străine, cărora li se mai spune și sisteme zombi. (Folosesc acești termeni cu caracter interschimbabil: *zombi* indică lipsa de acțiune conștientă, iar *străin*

subliniază bizareria programelor.)[37] Unele dintre aceste subprograme străine sunt instinctive, pe când altele se învaţă; toţi algoritmii pe care i-am văzut în Capitolul 3 (serviciul la tenis, determinarea sexului puilor de găină) devin programe zombi inaccesibile, când sunt întipărite în circuit. Când un jucător profesionist de baseball nimereşte mingea care se deplasează prea rapid pentru ca mintea sa conştientă s-o poată urmări, el pune în mişcare un extraordinar program străin.

Sindromul mâinii străine ne mai spune şi că, în condiţii normale, toate programele automate sunt ţinute strict sub control, astfel încât se manifestă câte un comportament o dată. Mâna străină subliniază felul în care creierul reuşeşte, fără cusur, să-şi ţină conflictele sub control. Nu-i nevoie decât de o pagubă structurală minoră pentru a dezvălui ce se întâmplă dedesubt. Cu alte cuvinte, menţinerea unităţii tuturor sistemelor nu este un lucru pe care creierul îl face fără efort; din contră, este un proces activ. Şi doar când anumite facţiuni se retrag din uniune devine evidentă ciudăţenia lor.

Testul Stroop reuşeşte să ilustreze foarte bine astfel de subprograme conflictuale; este un test cu instrucţiuni cât se poate de simple: numeşte culoarea *cernelei* cu care este tipărit un cuvânt. Să spunem că arăt cuvântul DREPTATE scris cu albastru. O să răspunzi „albastru“. Acum arăt IMPRIMANTĂ scris cu galben. „Galben.“ Nimic mai simplu. Dar şmecheria intervine când arăt un cuvânt care desemnează chiar o culoare. Arăt cuvântul ALBASTRU scris cu verde. De data asta reacţia nu mai este imediată. Poate că o să-ţi scape „albastru“ sau poate c-o să te opreşti imediat şi o să strigi „verde!“. Oricum ar fi, reacţia este întârziată, ceea ce trădează conflictul derulat sub carapace. Această *interferenţă Stroop*, cum este numită, demască ciocnirea dintre impulsul puternic, involuntar, de a citi cuvântul şi sarcina neobişnuită, deliberată şi lipsită de efort de a spune culoarea textului.[38]

Să ne reamintim problema cu asocierea implicită din Capitolul 3, cea care urmărea să scoată la iveală rasismul inconştient.

Este centrată pe timpul de reacţie mai mare de care avem nevoie când trebuie să asociem ceva care nu ne place cu un cuvânt pozitiv (cum ar fi *fericire*). La fel ca în testul Stroop, apare un conflict implicit între sisteme bine înrădăcinate.

E PLURIBUS UNUM

Nu numai că avem subprograme zombi, dar tindem şi să le justificăm. Găsim căi de a recrea retrospectiv poveşti despre acţiunile noastre, ca şi cum acestea ar fi fost de la bun început ideile noastre. În primele pagini din carte am dat un exemplu despre modul în care ne vin anumite gânduri, pe care le considerăm creaţie proprie („Tocmai am avut o idee genială!"), deşi creierul nostru a rumegat îndelung problema şi ne-a servit rezolvarea. Fabricăm şi spunem încontinuu poveşti despre procesele zombi care se întâmplă sub carcasă.

Pentru a da în vileag asemenea invenţii, este suficient să studiem un alt experiment cu pacienţi cu calostomie. După cum am văzut deja, emisfera stângă şi cea dreaptă sunt asemănătoare, dar nu identice. La oameni, emisfera stângă (care e responsabilă pentru capacitatea de a articula cuvinte) îşi poate comunica sentimentele, pe când partea dreaptă poate face asta doar prin comenzi date mâinii stângi să indice, să apuce sau să scrie. Iar acest fapt permite un experiment pe marginea născocirii retrospective de poveşti. În 1978, cercetătorii Michael Gazzaniga şi Joseph LeDoux i-au arătat emisferei stângi a unui pacient cu calostomie o poză cu o gheară de pui, iar emisferei drepte o scenă cu un peisaj de iarnă. Pacientul a fost rugat apoi să indice cartonaşele care reprezentau ceea ce tocmai văzuse. Mâna lui dreaptă a indicat cartonul cu un pui, iar cea stângă – pe cel cu o lopată de zăpadă. Cercetătorii l-au întrebat de ce l-a indicat pe cel cu lopata. Să nu uităm că emisfera lui stângă (cea responsabilă pen-

tru limbaj) avea informaţii doar despre pui şi nimic mai mult. Dar a fabricat instantaneu un scenariu: „A, păi e foarte simplu. Gheara de pui înseamnă pui şi ai nevoie de o lopată ca să cureţi coteţul puilor." Când o parte a creierului face o alegere, celelalte părţi pot născoci imediat o poveste care să explice alegerea respectivă. Dacă îi arăţi emisferei drepte (cea fără limbaj) comanda „Mergi", pacientul se va ridica şi va începe să meargă. Dacă îl întrebi de ce pleacă, emisfera stângă va ticlui un răspuns de genul: „Mă duceam să-mi iau un pahar cu apă"

Experimentul cu puiul şi lopata i-a făcut pe Gazzaniga şi LeDoux să conchidă că emisfera stângă funcţionează ca un „translator", urmărind acţiunile şi comportamentul corpului şi dându-le acestor evenimente o interpretare coerentă. Ea îndeplineşte acest rol chiar şi în cazul unui creier intact. Programele ascunse generează acţiuni, iar emisfera stângă găseşte justificări pentru ele. Noţiunea aceasta, de povestire retrospectivă, sugerează că ajungem să ne cunoaştem atitudinile şi emoţiile, cel puţin parţial, deducându-le din observaţii ale comportamentului.[39] Sau cum a spus Gazzaniga: „Aceste descoperiri ne arată că mecanismul de interpretare al emisferei stângi funcţionează tot timpul, încercând să găsească sensul evenimentelor. Caută mereu ordine şi raţiune, chiar dacă ele nu există – lucru care îl face să se înşele necontenit."[40]

Aceste invenţii nu sunt valabile doar pentru pacienţii cu emisferele creierului independente. Şi creierul tău interpretează acţiunile corpului şi construieşte câte o poveste în jurul lor. Psihologii au descoperit că, dacă ţii un creion între dinţi în timp ce citeşti ceva, vei crede că lectura este mai amuzantă, din cauză că interpretarea este influenţată de zâmbetul pe care îl ai pe faţă. Dacă stai drept, în loc să te pleoşteşti, te vei simţi mai fericit. Creierul presupune că, dacă gura şi coloana fac acele lucruri, trebuie să se datoreze bunei dispoziţii.

*

Pe 31 decembrie 1974, judecătorul Curţii Supreme William O. Douglas a suferit un atac cerebral care l-a lăsat paralizat pe partea stângă şi l-a imobilizat într-un scaun cu rotile. Dar judecătorul Douglas a cerut să fie externat pe motiv că se simte bine. A declarat că diagnosticarea sa cu paralizie este o „născocire". Pentru că reporterii au fost sceptici la auzul acestor cuvinte, i-a invitat oficial la o drumeţie, iniţiativă considerată absurdă. Judecătorul a susţinut chiar că este capabil să joace fotbal şi să înscrie goluri cu piciorul paralizat. În urma acestui comportament aparent iraţional, judecătorul Douglas şi-a pierdut funcţia.

Ceea ce i s-a întâmplat lui se numeşte *anozognozie*. Termenul defineşte lipsa totală de cunoştinţă despre un handicap, iar un exemplu tipic este tocmai acesta, al unui pacient care îşi neagă cu desăvârşire paralizia mai mult decât evidentă. Nu se pune problema că judecătorul Douglas *minţea* – creierul său chiar credea că el se poate mişca fără probleme. Aceste invenţii ale minţii ne arată cât de departe poate merge creierul pentru a construi o poveste închegată. Când este rugat să-şi pună amândouă mâinile pe un volan imaginar, un pacient paralizat parţial şi care suferă de anozognozie îşi va pune o mână, dar nu şi pe cealaltă. În schimb, dacă este întrebat dacă are ambele mâini pe volan, va spune că da. Dacă este rugat să bată din palme, va mişca o singură mână. Întrebat „Ai bătut din palme?", va răspunde din nou pozitiv. Dacă îi vei atrage atenţia că nu ai auzit nici un sunet şi îl vei ruga să repete acţiunea, se poate să nu o mai facă, spunând că „nu are chef". La fel, după cum am arătat şi în Capitolul 2, o persoană poate să îşi piardă vederea şi să susţină că vede perfect în continuare, chiar dacă nu este capabilă să traverseze o cameră fără să se lovească de mobilă. Va inventa scuze despre echilibrul precar sau despre mobilierul mutat din loc, dar va nega în continuare orbirea. Ce e important în anozognozie este că pacienţii nu mint şi nu sunt ghidaţi nici de răutate sau jenă, ci că mintea lor inventează explicaţii capabile să susţină un scenariu coerent despre starea în care se află corpul lor vătămat.

Dar nu ar trebui oare ca probele contrare să-i pună în gardă în legătură cu problema? La urma urmei, pacientul vrea să-şi mişte mâna, dar ea nu se clinteşte. Vrea să aplaude, dar nu aude nici un sunet. Se pare că sarcina de a alerta sistemul cu privire la neconcordanţă revine într-o măsură covârşitoare unor zone specifice din creier, şi în mod special uneia numite cortex cingului anterior. Din cauza acestor regiuni care monitorizează conflictele, ideile incompatibile pot avea o singură finalitate, dintre următoarele două: fie se construieşte o poveste care le face compatibile, fie o parte a problemei este ignorată complet. În leziunile creierului, acest sistem arbitrar poate fi şi el afectat, astfel încât conflictul nu este perceput de mintea conştientă. O să exemplific cu o poveste despre o femeie, pe care o voi numi doamna G., al cărei ţesut nervos din creier i-a fost afectat de un atac cerebral. Când am cunoscut-o eu, se recupera în spital, având-u-l alături pe soţul ei şi părând că se simte bine, fizic şi sufleteşte. Colegul meu, doctorul Karthik Sarma, observase în noaptea de dinainte că, atunci când o ruga să-şi închidă ochii, îl închidea numai pe unul dintre ei. Aşa că am mers amândoi să o examinăm mai în detaliu.

Când am rugat-o să-şi închidă ochii, a spus „bine", şi l-a închis numai pe unul, ca şi cum făcea cu ochiul.

— Aveţi ochii închişi? am întrebat-o.

— Da, mi-a răspuns ea.

— Amândoi ochii?

— Da.

Am ridicat trei degete.

— Câte degete vedeţi, doamnă G.?

— Trei, a răspuns.

— Şi aveţi ochii închişi?

— Da.

I-am spus cu blândeţe:

— Şi atunci de unde ştiţi câte degete v-am arătat?

A urmat o tăcere interesantă. Dacă activitatea creierului s-ar putea auzi, acesta ar fi fost momentul în care am fi putut asculta cum diferitele regiuni din creier negociau răspunsul. Partidele politice care voiau să creadă că are ochii închişi erau blocate în Parlament cu partidele care susţineau logica: *Nu înţelegeţi că nu putem în acelaşi timp să avem ochii închişi* şi *să vedem afară?* De cele mai multe ori, astfel de bătălii sunt câştigate rapid de partea cu argumentele logice, dar, în cazul pacienţilor cu anozognozie, nu se mai întâmplă aşa. Pacienta nu va mai spune nimic şi nu va trage nici o concluzie, dar nu pentru că ar fi ruşinată, ci pentru că rămâne blocată în dezbatere. Ambele părţi se vor obosi până la epuizare, iar subiectul de la care s-a pornit va fi în cele din urmă abandonat. Pacienta nu va ajunge la nici o concluzie. Este atât uimitor, cât şi tulburător să fii martor la aşa ceva.

Atunci mi-a venit o idee. Am împins-o pe doamna G. până în faţa oglinzii din cameră şi am întrebat-o dacă îşi poate vedea faţa. A spus că da. Am rugat-o apoi să-şi închidă din nou ochii. Iarăşi l-a închis numai pe unul.

— Aveţi *amândoi* ochii închişi?

— Da.

— Vă puteţi vedea?

— Da.

Am întrebat-o cu blândeţe:

— Vi se pare posibil să vă vedeţi în oglindă dacă aveţi amândoi ochii închişi?

Pauză. *Nici o concluzie.*

— Vi se pare că aveţi un singur ochi închis, sau sunt amândoi închişi?

Pauză. *Nici o concluzie.*

Nu era afectată de întrebările mele şi nici nu i-au schimbat părerea. O situaţie care ar fi dus la un şah mat într-un creier normal – în al ei a fost doar un joc uitat rapid.

Cazurile precum cel al doamnei G. ne determină să apreciem munca enormă care se întâmplă în spatele cortinei pentru ca sistemele noastre zombi să funcţioneze normal şi să ajungă la o înţelegere. Păstrarea unităţii şi scrierea unui scenariu funcţional nu se întâmplă de la sine – creierul munceşte neîncetat pentru a ţese modele logice pentru viaţa noastră: ce s-a întâmplat şi care a fost rolul meu în întâmplare? Fabricarea poveştilor este un domeniu esenţial în care se implică creierul. El procedează astfel cu unicul ţel ca multiplele aspecte ale democraţiei să aibă sens. După cum spune zicala *E pluribus unum* – din mai mulţi, unul.

*

Odată ce ai învăţat să mergi pe bicicletă, creierul nu mai are nevoie să inventeze o poveste despre ce fac muşchii, de fapt nu mai deranjează deloc conducerea conştientă. Pentru că totul este previzibil, nu se mai spune nici o poveste, eşti liber să te gândeşti la altele în timp ce pedalezi. Abilităţile de povestitor ale creierului intră în acţiune doar când se întâmplă ceva conflictual sau dificil de înţeles, aşa cum păţesc pacienţii cu emisferele independente sau cei cu anozognozie, ca judecătorul Douglas.

Pe la mijlocul anilor '90, am făcut împreună cu colegul meu Read Montague un experiment, pentru a înţelege mai bine cum iau oamenii decizii simple.

I-am rugat pe participanţi să aleagă între două cartonaşe de pe un monitor – unul notat cu A şi unul cu B. Subiecţii nu aveau cum să ştie care este alegerea bună, aşa că la început au ales arbitrar. Alegerea făcută era recompensată cu o sumă de bani foarte mică, ceva între un penny şi un dolar. Apoi cartonaşele erau resetate şi ei trebuiau să aleagă din nou. De data aceasta, dacă alegeau acelaşi cartonaş, primeau altă recompensă. Părea să existe un model, dar era foarte dificil de detectat. Ceea ce nu ştiau participanţii era că recompensele din fiecare rundă se bazau pe o formulă care conţinea istoricul a patruzeci de alegeri pe care le făcuseră înainte – deci era prea greu pentru creier s-o detecteze şi s-o analizeze.

Partea interesantă a urmat abia după experiment, când i-am intervievat pe participanţi. I-am întrebat ce au făcut la jocul de noroc şi de ce au făcut aşa. Am fost surprins să aud tot felul de explicaţii bizare, de la „Calculatorului părea să-i placă atunci când alegeam ba un cartonaş, ba pe celălalt“, până la „Computerul a încercat să mă pedepsească, aşa că mi-am schimbat strategia.“ De fapt, descrierile jucătorilor despre propriile strategii nu corespundeau cu realitatea, lucru care s-a dovedit a fi extrem de previzibil.[41] Dar nici descrierile jocului în sine nu corespundeau cu comportamentul calculatorului, care se baza strict pe o formulă. În schimb, mintea lor conştientă, fiind incapabilă să delege sarcina unui mecanism zombi, a căutat cu disperare o poveste. Participanţii nu *minţeau*, pur şi simplu dădeau cele mai bune explicaţii pe care le puteau găsi, exact ca pacienţii cu calostomie sau cu anozognozie.

Mintea caută modele. Ca să folosim un termen introdus de scriitorul de literatură ştiinţifică Michael Shermer, mintea este atrasă de *patternicity*, schematizare – încercarea de a conferi o structură informaţiilor lipsite de sens.[42] Evoluţia favorizează căutarea de modele, pentru că astfel misterele pot fi reduse la programe rapide şi eficiente în circuitul neural.

Pentru a demonstra schematizarea, cercetătorii din Canada le-au arătat subiecţilor o lumină care se aprindea şi se stingea la întâmplare şi i-au rugat să indice care dintre cele două butoane disponibile ar trebui apăsat şi când, pentru a aprinde becul cu regularitate. Subiecţii au încercat diferite scheme de apăsare a butonului, până când lumina a început să se aprindă şi să se stingă constant. Au reuşit! Dar apoi au fost întrebaţi cum făcuseră asta. Subiecţii au înşirat o poveste despre ceea ce făcuseră, dar adevărul este că butonul nu era în nici un fel conectat cu becul: aprinderea şi stingerea ar fi ajuns la o constantă, independent de acţiunile lor.

Un alt exemplu de născocire a poveştilor ca reacţie la informaţii debusolante ar fi visele, care par să fie o interpretare a

descărcărilor electrice ce au loc în creier în timpul somnului. Un model popular în literatura neuroştiinţifică propune ideea că schiţele din vise sunt compuse practic dintr-o activitate aleatorie: descărcări electrice ale populaţiei de neuroni în mezencefal. Aceste semnale creează simulări – ale unei întâmplări de la cumpărături, ale imaginii fugare a unei persoane dragi, ale senzaţiei de cădere sau ale unei revelaţii. Toate aceste momente sunt ţesute sub forma unei poveşti şi de aceea când ne trezim, după o noapte de activitate cerebrală aleatorie, ne întoarcem spre persoana de lângă şi simţim nevoia să-i relatăm o poveste ciudată. De când eram mic am fost uimit de toate detaliile specifice şi stranii pe care le au personajele din visele mele, cum reuşesc să găsească imediat răspunsuri la întrebările mele, cum pot purta dialoguri surprinzătoare şi pot lansa ipoteze atât de inventive – numai lucruri pe care eu „însumi" nu aş fi putut să le concep. De multe ori am fost impresionat de câte o glumă nouă pe care o auzeam în vis. Nu pentru că bancul era amuzant în stare de veghe (căci nu era), ci pentru că nu-mi venea a crede că l-aş fi putut scorni chiar *eu*. Şi totuşi creierul meu – cel puţin după toate aparenţele – ticluise asemenea scenarii interesante.[43] La fel ca pacienţii cu emisferele independente sau ca judecătorul Douglas, visele dovedesc capacitatea noastră de a depăna o poveste dintr-o multitudine de fire epice. Creierul nostru reuşeşte să menţină unitatea, chiar dacă este confruntat cu informaţii contradictorii.

DE CE AVEM CONŞTIINŢĂ?

Mulţi cercetători în neuroştiinţe studiază comportamentele animalelor: cum se retrage un melc marin când este atins, cum răspunde un şoarece la recompense, cum localizează o bufniţă sunetele în întuneric. Pe măsură ce ştiinţa face lumină peste aceste circuite, toate se dezvăluie ca sisteme zombi: schiţe de

circuite care răspund la un stimul cu un efect corespunzător. Dar, dacă creierul nostru ar fi compus *doar* din astfel de modele, atunci de ce simte ca şi cum suntem vii şi conştienţi? De ce nu ne simţim ca nişte zombi?

Acum zece ani, savanţii Francis Crick şi Christof Koch s-au întrebat „De ce nu este creierul compus doar din sisteme zombi specializate?“[44] Cu alte cuvinte: de ce mai suntem conştienţi de ceva? De ce nu suntem doar o colecţie vastă de programe automate, bine imprimate, care rezolvă probleme?

Răspunsul pe care l-au dat Crick şi Koch, la fel ca mine în capitolul precedent, e că rolul conştiinţei este să controleze sistemele zombi – şi să delege responsabili asupra lor. Un sistem automatizat de subprograme care atinge un grad mare de complexitate (iar creierul omenesc asta este) are nevoie de un mecanism ultraspecializat care să permită comunicarea între componente, să distribuie resurse şi să delege responsabilităţi. După cum am văzut mai devreme în cazul jucătorului de tenis care învaţă să servească o minge, conştiinţa este Directorul companiei: se ocupă de sarcinile de nivel înalt şi atribuie sarcini. Am învăţat în acest capitol că nu are nevoie să cunoască metodele pe care le foloseşte fiecare departament din organizaţie, nici nu are nevoie să le vadă rapoartele sau deconturile. El are nevoie să ştie doar la cine să apeleze şi în ce context.

Atâta vreme cât subprogramele zombi funcţionează fără cusur, Directorul se poate odihni. Doar atunci când intervine o eroare (cum ar fi situaţia catastrofală în care toate modelele de operare s-ar prăbuşi) este chemat Directorul. Să ne gândim la *situaţiile* în care intervine conştiinţa: doar atunci când evenimentele înconjurătoare *ne înşală aşteptările*. Când totul merge pe potriva sistemelor zombi, nu ne dăm seama în mod conştient de majoritatea lucrurilor care se întâmplă cu noi; dar, când acestea nu mai pot face faţă sarcinii, devenim dintr-odată conştienţi de problemă. Directorul o întoarce pe toate părţile, căutând soluţii rapide, chemându-i în ajutor pe toţi cei care ar putea s-o rezolve.

Omul de ştiinţă Jeff Hawkins ne dă un exemplu simpatic: intrând în casă, şi-a dat seama că nu are nici o amintire cu el deschizând uşa, întinzând mâna şi apăsând pe clanţă. A fost o acţiune inconştientă, de robot, pentru că tot ce presupunea acea experienţă (textura şi localizarea clanţei, mărimea şi greutatea uşii şi aşa mai departe) era deja înregistrat în ansamblul de circuite din creierul său. Era o acţiune previzibilă, deci nu avea nevoie de conştientizare. Dar Hawkins şi-a dat seama că, dacă cineva i-ar muta clanţa cu trei centimetri spre dreapta, ar observa fără întârziere. În loc ca sistemele zombi să-l ducă în casă, fără alerte şi griji, dintr-odată aşteptările le-ar fi înşelate şi conştiinţa ar deveni activă. Directorul s-ar trezi, ar da alarma şi ar încerca să descifreze ce s-a întâmplat şi care sunt următorii paşi de făcut.

Dacă îţi închipui că eşti conştient de majoritatea lucrurilor care te înconjoară, s-ar putea să te înşeli amarnic. Prima oară când mergi la serviciu, observi totul pe drum. Drumul pare să dureze mult. Dar, odată ce ai făcut acelaşi traseu de mai multe ori, vei ajunge acolo fără intervenţia minţii conştiente. Eşti liber să te gândeşti la altceva şi ai senzaţia că ajungi imediat la serviciu. Sistemele noastre zombi sunt adevăraţi experţi în îndeplinirea instrucţiunilor zilnice. Singurele ocazii în care ne mai dăm seama de ceea ce ne înconjoară sunt acelea în care vedem un căţel pe drum, un semn de circulaţie care lipseşte sau poate un accident de maşină.

Toate acestea converg cu descoperirile noastre de acum două capitole: când oamenii încearcă pentru prima oară un joc pe calculator, creierul lor este activ. Consumă foarte multă energie. Dar, pe măsură ce devin tot mai buni la joc, activitatea creierului scade. Adică au învăţat să economisească energia. Dacă studiem creierul cuiva care îndeplineşte o sarcină şi observăm foarte puţină activitate cerebrală nu înseamnă că persoana respectivă nu-şi dă interesul; mai degrabă înseamnă că a muncit din greu în trecut pentru a înregistra în creier acea activitate. Conştiinţa are rolul său în prima etapă de învăţare şi este exclusă din proces odată ce acesta este integrat în sistem. Un joc

pe calculator va fi un proces la fel de inconştient precum şofatul, vorbitul sau legatul şireturilor. Toate acestea devin subprograme ascunse, codate într-un limbaj format din proteine şi molecule neurale; subprograme care zac – chiar şi decenii întregi – până când este nevoie din nou de ele.

Din punct de vedere evolutiv, scopul conştiinţei ar fi acesta: un animal alcătuit dintr-o uriaşă gamă de sisteme zombi şi-ar consuma energia eficient, dar ar fi *rigid din punct de vedere cognitiv.* Ar avea programe economice de a îndeplini sarcini simple, dar nu ar putea să-şi schimbe rapid programele sau să-şi propună să devină expert într-o sarcină inedită. În lumea animalelor, majoritatea vietăţilor au abilităţi foarte bine puse la punct (de a scoate seminţele dintr-un con de brad, de exemplu), dar numai câteva specii (cum ar fi oamenii) au flexibilitatea de a inventa şi de a dezvolta ansamble întregi de programe noi.

Deşi această capacitate de adaptare – flexibilitatea – sună bine, ea vine cu un preţ: îndrumarea părintească de durată. Ca să devii maleabil ca adult, e nevoie de ani de neajutorare în copilărie. Femeile nasc de regulă câte un copil o dată şi trebuie să-i asigure o perioadă de îngrijire care nu se mai regăseşte nicăieri în lumea animală. Pe de altă parte, animalele care îndeplinesc doar câteva subprograme simple („mănâncă lucruri care par de mâncare şi contractează-te când apar obiecte în cale“) au o strategie părintească diferită, care se poate rezuma cam aşa: „depune multe ouă şi speră că totul va fi bine.“ Lipsite de abilitatea de a crea noi programe, singura variantă care le rămâne animalelor este aceasta: dacă nu-ţi poţi depăşi inamicii prin inteligenţă, întrece-i numeric.

Deci: animalele au conştiinţă? În acest moment, ştiinţa nu dispune de nici un mijloc pentru a afla răspunsul, dar eu vin cu două idei pe marginea întrebării. În primul rând, conştiinţa nu este un soi de „totul sau nimic“, ci are diferite grade. În al doilea rând, aş sugera că *gradul de conştiinţă* al unui animal este direct proporţional cu flexibilitatea sa intelectuală. Cu cât posedă

mai multe subprograme, cu atât va avea nevoie de un Director care să le conducă. Directorul menţine unitatea organizaţiei, este supraveghetorul zombilor. Să vedem lucrurile astfel: o firmă mică nu are nevoie de un Director care să câştige milioane de dolari anual, dar o corporaţie internaţională are. Singura diferenţă stă în numărul de angajaţi pe care Directorul trebuie să-i conducă, cărora să le distribuie sarcini şi să le stabilească ţeluri în cadrul organizaţiei.*

Dacă pui un ou roşu în cuibul unui pescăruş, o s-o ia razna. Culoarea roşie declanşează agresiunea în cazul păsării, iar forma oului declanşează comportamentul de înmulţire – rezultatul este că pescăruşul va încerca deopotrivă să atace oul şi să-l clocească.[45] Pasărea rulează două programe deodată, cu o finalitate neproductivă. Oul roşu activează programe independente şi conflictuale, înregistrate în creierul pescăruşului ca două domenii competitive. Rivalitatea este evidentă, dar pasărea nu are capacitatea de a media cooperarea. În aceeaşi manieră, dacă o femelă de peşte ghidrin (*Gasterosteus aculeatus*) intră pe teritoriul unui mascul, acesta va încerca simultan să o atace şi să o curteze, şi chiar nu poţi cuceri astfel o doamnă. Sărmanul mascul pare să fie alcătuit doar dintr-o serie de programe zombi, declanşate de stimuli-pereche (*Străin! Femelă!*), iar subprogramele nu reuşesc să le diferenţieze. Cazurile acestea îmi arată că nici peşcăruşul, nici peştele nu sunt tocmai conştienţi.

Sugerez deci, ca exponent al conştiinţei, capacitatea de a media cu succes sistemele zombi conflictuale. Cu cât un animal pare a fi un talmeş-balmeş de subprograme care reacţionează

---

* O colecţie mare de sisteme flexibile poate avea şi alte beneficii. Ne poate face, de exemplu, mai puţin previzibili pentru prădători. Dacă ai avea un singur mecanism şi l-ai folosi de fiecare dată, prădătorul va şti exact cum să te prindă (crocodilii vânează cu uşurinţă antilopele gnu din Africa, pentru că ele traversează acelaşi râu, în aceeaşi perioadă, an de an). O complexitate mai mare a sistemelor aduce nu numai flexibilitate, ci şi imprevizibilitate.

simultan şi diferit la stimuli, cu atât oferă mai puţine semne de conştiinţă; cu cât este mai capabil să se coordoneze, să amâne atingerea satisfacţiei şi să înveţe programe noi, cu atât va fi mai conştient. Dacă această premisă este corectă, atunci este posibil ca o serie de experimente viitoare să poată măsura gradul de conştiinţă al unei specii. Să ne amintim de şoarecele ameţit de la începutul capitolului, care, prins între dorinţa de a merge după mâncare şi pornirea de a se feri de şocul electric, a rămas blocat, oscilând înainte şi înapoi. Ştim cu toţii cum e să fim nehotărâţi, dar capacitatea noastră de a alege între două programe ne permite să ieşim din asemenea situaţii şi să luăm o decizie. Găsim rapid argumentele prin care ne ademenim sau ne forţăm să ne îndreptăm într-o anumită direcţie. Directorul nostru este destul de sofisticat încât să ne scoată din impasuri banale, care l-ar paraliza pe bietul şobolan. Poate că acesta este felul în care mintea noastră conştientă – care joacă doar un mic rol în totalitatea funcţiilor neurale de care dispunem – îşi arată cu adevărat valoarea.

VARIETATEA

Acum să ne întoarcem la felul în care aceste informaţii ne prezintă creierul într-o lumină nouă, adică la felul în care fenomenul echipei de adversari ne permite să descifrăm mistere care ar fi rămas inexplicabile dacă le-am fi abordat din perspectiva programelor de calculator sau a inteligenţei artificiale.

Să luăm conceptul de secret. Principalul lucru pe care îl ştim despre secrete este că păstrarea lor este nesănătoasă pentru creier.[46] Psihologul James Pennebaker, împreună cu colegii săi, a studiat ce se întâmplă când victimele incesturilor sau ale violurilor aleg, din vinovăţie sau ruşine, să nu vorbească despre ce s-a întâmplat. După ani de studiu, Pennebaker a conchis că „*neîmpărtăşirea* experienţei poate provoca mai multe daune

decât evenimentul în sine".[47] El şi echipa sa au descoperit că subiecţii care s-au confesat sau şi-au notat secretele păzite atât de bine şi-au îmbunătăţit starea de sănătate, şi-au redus vizitele la doctor şi au înregistrat scăderi ale nivelului hormonilor de stres.[48]

Deşi rezultatele sunt suficient de concludente, acum câţiva ani am început să mă întreb cum putem privi aceste descoperiri din punctul de vedere al neurologiei. Iar asta a ridicat o întrebare care nu mai fusese pusă înainte: ce *este* un secret, din perspectivă neurobiologică? Să spunem că am construi o reţea neurală artificială cu milioane de neuroni interconectaţi – cum ar arăta secretul în cazul ăsta? Ar putea un prăjitor de pâine să ascundă un secret printre componentele sale interconectate? Avem informaţii ştiinţifice folositoare pentru a înţelege boala Parkinson, percepţia culorii şi resimţirea temperaturii, dar nici unul ca să ne dăm seama ce înseamnă pentru creier să ţină un secret.

Putem înţelege cu uşurinţă secretul în contextul echipei de adversari: este rezultatul unei lupte între două părţi rivale din creier. O parte vrea să dezvăluie ceva, iar cealaltă nu vrea. Secretul e definit de voturile opuse – unul pentru a-l dezvălui, şi unul pentru a-l ascunde. Dacă nici una din părţi nu doreşte să-l dea în vileag, atunci subiectul nu-i decât un fapt plictisitor; dacă ambele părţi vor să-l dezvăluie, atunci e o poveste bună. În absenţa echipei de adversari, nu am avea cum să înţelegem secretele.*

Singurul motiv pentru care trăim un secret în mod conştient este că acesta e rezultatul unei rivalităţi. Nu intră într-un tipar, deci Directorul este chemat să descurce iţele.

Motivul principal pentru a nu dezvălui un secret este teama de consecinţele pe termen lung. Un prieten ar putea gândi urât despre noi sau o persoană iubită ar putea fi rănită, sau am putea

---

* Există oameni care sunt pur şi simplu incapabili să ţină un secret, iar această înclinare a balanţei ne oferă un indiciu despre ce s-ar putea întâmpla în capul lor şi cum se ia decizia. Spionii şi agenţii secreţi sunt oamenii care gândesc pe termen lung şi evită cu uşurinţă fiorul de moment dat de dezvăluirea unui secret.

chiar să fim ostracizaţi de o comunitate întreagă. Această grijă pentru finalitate este subliniată de faptul că oamenii tind să li se confeseze străinilor; când e vorba de o persoană pe care nu o cunoaştem, conflictul neural poate fi anihilat fără nici o consecinţă. De aceea persoanele străine sunt atât de sociabile în avion, povestindu-şi toate necazurile familiale, şi de aceea confesionalele sunt încă apreciate de catolici. Aşa s-ar putea explica şi de ce oamenii se roagă, mai ales în contextul religiilor care au sfinţi dedicaţi anumitor cauze, sfinţi care îi vor asculta cu toată atenţia şi cu o iubire nesfârşită.

Abordarea modernă a acestei practici antice de a ne confesa unui străin vine sub formă de website-uri, cum e postsecret.com, în care îţi poţi mărturisi sub anonimat secretele. Iată câteva exemple: „Când unica mea fiică s-a născut moartă, nu numai că m-am gândit să răpesc un copil, dar mi-am şi plănuit asta în cap. Ba chiar am urmărit proaspete mămici, încercând să-mi aleg copilul perfect"; „Sunt sigur că fiul tău are autism, dar nu ştiu cum să-ţi spun"; „Uneori mă întreb de ce tata a abuzat doar de sora mea, nu şi de mine. Eu nu eram destul de bună?"

După cum probabil aţi observat, secretele ne „scapă" de dragul secretului în sine, nu pentru că avem nevoie de un sfat. Dacă ascultătorul va întrezări în schimb o soluţie la problema expusă şi va face greşeala s-o sugereze, acest lucru îl va frustra pe cel care se confesează – tot ce-şi dorea era *doar* să spună cuiva. Confesiunea se poate să fie şi rezolvarea problemei. Întrebarea deschisă trebuie adresată unui om sau unui sfânt cu înfăţişare umană. Este mult mai puţin satisfăcător să te confesezi unui zid, unei şopârle sau unei capre.

UNDE ESTE C3PO?[i]

Când eram mic, îmi imaginam că până acum vom avea roboţi – roboţi care să ne aducă mâncare, să ne spele hainele şi să stea de vorbă cu noi. Ceva nu a mers cum trebuie în domeniul inteligenţei artificiale, şi acum singurul robot pe care îl am în casă este un aspirator destul de prost.

Unde s-a împotmolit inteligenţa artificială? Răspunsul cred că e destul de clar: inteligenţa s-a dovedit a fi un concept dificil. Natura a avut ocazia să facă trilioane de experimente, în miliarde de ani. Oamenii cercetează problema doar de câteva decenii. Între timp am încercat să creăm inteligenţă de la zero; abia de curând s-a schimbat abordarea. Pentru a progresa în construirea roboţilor, trebuie să descifrăm enigmele pe care natura le-a rezolvat deja.

Bănuiesc că fenomenul echipei de adversari va juca un rol major în deblocarea domeniului cibernetic. Abordările anterioare au reuşit să realizeze diviziunea muncii, dar programele care au rezultat sunt incapabile fără contradicţia de idei. Dacă sperăm să inventăm roboţi care pot gândi, provocarea noastră nu este doar să inventăm câte un subsistem pentru fiecare problemă în parte, ci să creăm neîncetat astfel de subsisteme, capabile de a găsi soluţii care să se suprapună şi apoi să determinăm aceste sisteme să se contrazică unul pe celălalt. Facţiunile care se intersectează oferă atât protecţie împotriva uzurii (să ne gândim la rezerva cognitivă), cât şi o varietate mai mare a soluţiilor.

Programatorii consideră că roboţii ar trebui să găsească *cea mai bună* soluţie pentru fiecare problemă sau soluţia care *ar trebui* aplicată. Însă lecţia pe care am învăţat-o din biologie este că e mai bine să ai populaţii vaste care să atace problema din puncte de vedere diferite şi care se intersectează. Fenomenul

[i] C3PO este robotul umanoid din *Star Wars* (n. tr.).

echipei de adversari ne arată că ar fi mai bine să abandonăm întrebarea „Care este cel mai bun mod de a rezolva cutare problemă?" în favoarea acesteia: „Avem mai multe variante, care se pot suprapune, de a rezolva problema?"

Poate că cea mai bună variantă de a construi o echipă este printr-o abordare evolutivă, şi anume prin generarea aleatorie de programe mititele, pe care să le lăsăm să se reproducă cu mici mutaţii. Această strategie ne-ar îngădui să descoperim încontinuu soluţii, în loc să ne batem capul inventând de la zero soluţia perfectă. După cum afirmă cea de-a doua lege a biologului Leslie Orgel: „Evoluţia ştie mai bine ca tine." Dacă mi-aş scrie propria lege a biologiei, aceasta ar suna astfel: „Caută soluţii – când găseşti una, *nu te opri*."

Tehnologia nu s-a folosit încă de ideea arhitecturii democratice, adică de fenomenul echipei de adversari. Deşi calculatorul tău este format din mii de componente specializate, ele nu colaborează şi nu se contrazic niciodată. Părerea mea e că o organizare democratică, bazată pe contradicţii – şi exprimată prin fenomenul echipei de adversari – va crea o nouă eră a maşinăriilor inspirate din biologie.[49]

*

Cea mai importantă lecţie de reţinut din acest capitol este că suntem alcătuiţi în totalitate dintr-un adevărat parlament de componente, facţiuni şi sisteme. Mai mult decât o gamă de sisteme specializate locale, suntem alcătuiţi din colecţii întregi de mecanisme suprapuse, reinventate la infinit, un grup de facţiuni concurente. Mintea conştientă plăsmuieşte uneori poveşti pentru a explica dinamica adesea inexplicabilă a subsistemelor din creier. E tulburător când încerci să surprinzi măsura în care acţiunile noastre sunt dirijate de sisteme automatizate, care doar îşi fac treaba, în timp ce noi fabricăm poveşti care să ne justifice alegerile.

Să nu uităm că populaţia care alcătuieşte această societate mentală nu votează tot timpul la fel. Această idee e trecută ade-

sea cu vederea în discuţiile despre conştiinţă, în care se presupune că ceea ce ne face să fim noi înşine este identic zi de zi şi clipă de clipă. Uneori suntem capabili să citim perfect, alteori pierdem rândul. Uneori găsim cuvintele potrivite, alteori avem lapsus. Uneori batem pasul pe loc, alteori ne luăm lumea în cap. Atunci care este eul nostru adevărat? După cum spunea eseistul francez Michel de Montaigne, „Există o diferenţă la fel de mare între noi şi sinele nostru ca între noi şi ceilalţi."

Un stat este definit în orice moment prin partidele politice care îl guvernează în momentul respectiv. Dar este definit şi prin opiniile politice exprimate pe străzi şi în casele oamenilor. Pentru a înţelege cu adevărat o naţiune, trebuie să ţinem seama şi de partidele care nu sunt la putere, dar care ar putea s-o câştige, dacă circumstanţele le sunt favorabile. Prin analogie, la fel suntem alcătuiţi şi noi, dintr-o multitudine de părţi, deşi la conducerea conştiinţei se află pe rând câte un subset din partidele politice.

Întorcându-ne la Mel Gibson şi la izbucnirea sa la beţie, ajungem să ne întrebăm dacă există un aşa-zis „eu adevărat". Am văzut deja că felul în care ne comportăm este rezultatul unei lupte între mecanismele interne. Să fie clar: nu încerc să apăr comportamentul detestabil al lui Gibson, încerc numai să spun că un creier construit pe schema echipei de adversari poate în mod firesc să nutrească atât sentimente rasiste, cât şi toleranţă. Alcoolul nu este un ser al adevărului. Dar tinde să încline balanţa în favoarea facţiunii care nu cântăreşte lucrurile şi ia decizii pe termen scurt, fiind la fel de îndreptăţită să se declare a fi cea „adevărată" Se poate însă să ne *intereseze* facţiunea aceasta prea puţin chibzuită pentru că ea defineşte măsura în care o persoană este *capabilă* de comportamente antisociale sau periculoase. Este indicat să ne facem griji în legătură cu astfel de laturi ale unei persoane şi este justificat să spunem că „Gibson este capabil de antisemitism". Putem deci vorbi despre un „eu periculos", dar „eu adevărat" este impropriu spus.

Acestea fiind spuse, să ne întoarcem la o scăpare din scuzele oficiale ale lui Gibson: „Nu există scuză şi nu ar trebui să existe nici toleranţă pentru oricine gândeşte sau verbalizează remarci antisemite.“ Vă daţi seama care-i greşeala? Oricine *gândeşte* aşa? Ar fi grozav dacă nimeni nu ar gândi lucruri antisemite, dar din păcate nu prea tragem nădejde că vom reuşi vreodată să ţinem sub control simptomele xenofobiei, care afectează uneori sistemele zombi. Cea mai mare parte a procesului pe care îl numim gândire se întâmplă cu mult în afara controlului cognitiv. Această analiză nu are ca scop exonerarea comportamentului demn de dispreţ al lui Mel Gibson, dar *subliniază* întrebarea ridicată de tot ce am învăţat până acum: dacă eul nostru conştient are mai puţin control asupra maşinăriei mentale decât credeam până acum, în ce fel ne afectează acest lucru conceptul de responsabilitate? La această întrebare ne întoarcem acum.

6

De ce ideea de vinovăţie este discutabilă

SEMNELE DE ÎNTREBARE RIDICATE DE OMUL DIN TURN

În prima zi toridă de august 1966, Charles Whitman a urcat cu liftul până la ultimul etaj al turnului Universităţii din Texas, Austin.[1] Tânărul de 25 de ani a urcat apoi trei rânduri de scări până la platforma de observaţie, cărând după el un cufăr plin cu arme şi muniţie. Sus a ucis o recepţioneră cu patul puştii. Apoi a tras în cele două familii de turişti care urcau scările, chiar înainte de a începe să tragă la întâmplare spre cei de jos. Prima femeie pe care a împuşcat-o era însărcinată. I-a împuşcat de asemenea pe toţi cei care au alergat s-o ajute. A tras în trecători şi în şoferii de ambulanţă care au venit să-i salveze.

În noaptea de dinainte, Whitman s-a aşezat în faţa maşinii de scris şi a compus un bilet de adio:

> În ultima vreme nu reuşesc să mă mai înţeleg. Se presupune că sunt un om tânăr, destul de cumpătat şi inteligent. Cu toate astea, în ultima vreme (nu-mi amintesc când a început) am fost victima multor gânduri neobişnuite şi fără sens.

Pe măsură ce s-a dus vestea atacului armat, toţi ofiţerii de poliţie din Austin au fost trimişi în campus. După câteva ore, trei poliţişti şi un civil acceptat în rândul poliţiei au reuşit să ajungă pe

platformă şi să-l lichideze pe Whitman. În afară de el, treisprezece oameni au fost ucişi şi treizeci şi trei răniţi.

A doua zi, ştirile au titrat exclusiv povestea atacului turbat al lui Whitman. Iar când poliţia i-a cercetat casa pentru indicii, povestea a devenit şi mai întunecată: în dimineaţa atacului, îşi ucisese mama şi îşi înjunghiase soţia în somn. După aceste crime, şi-a reluat scrisoarea de adio, de data aceasta scriind de mână.

> Am judecat îndelung şi am decis ca la noapte să-mi ucid nevasta, pe Kathy. O iubesc foarte mult şi a fost o soţie nemaipomenită, aşa cum şi-ar dori orice bărbat. Nu pot să dau un motiv exact pentru ce o să fac...

Pe lângă şocul dat de aceste crime, mai exista un semn de întrebare, ascuns în profunzime: cum se suprapuneau acţiunile sale absurde cu viaţa sa personală, absolut normală? Whitman primise cea mai înaltă distincţie în cadrul cercetaşilor şi fusese puşcaş marin, lucrase ca funcţionar la bancă şi se oferise conducător voluntar al unui detaşament de cercetaşi – Austin Scout Troop 5. Copil fiind, a obţinut 138 de puncte la testul de inteligenţă Stanford Binet, scor care-l plasa în rândul copiilor înzestraţi cu o inteligenţă peste medie. Deci, după masacrul din turnul Universităţii Texas, toată lumea aştepta explicaţii.

De altfel, chiar şi Whitman dorea un răspuns. Şi-a exprimat în biletul de adio dorinţa de a i se face o autopsie pentru a se stabili dacă intervenise vreo modificare în creierul său, căci el aşa suspecta. Cu câteva luni înaintea atacului, Whitman îşi notase în jurnal:

> Am stat de vorbă cu un doctor la un moment dat şi preţ de vreo două ore am încercat să-l conving că mă simt copleşit de nişte impulsuri violente care sunt peste puterile mele. După acea şedinţă nu l-am mai văzut niciodată pe doctor şi am încercat să-mi depăşesc singur zbaterea minţii, dar se pare că fără nici un folos.

Trupul lui Whitman a fost dus la morgă, craniul său a fost despicat cu fierăstrăul de oase, creierul i-a fost scos din carcasă. Medicul legist a descoperit că în creier i se dezvoltase o tumoare de mărimea unei monede de 5 cenţi. Această tumoare micuţă, numită glioblastom, a apărut sub talamus şi a început să apese pe hipotalamus, punând astfel presiune pe o a treia structură, numită amigdală.[2] Amigdala este o structură a creierului implicată în reglarea emoţiilor, mai ales în ceea ce priveşte frica şi agresivitatea. Până la sfârşitul secolului al XVIII-lea, cercetătorii descoperiseră că leziuni ale amigdalei provoacă tulburări emoţionale şi sociale.[3] În anii '30, biologii Heinrich Kluver şi Paul Bucy au demonstrat că lezarea amigdalelor la maimuţe provoacă o gamă întreagă de simptome, printre care absenţa fricii, estomparea emoţiilor şi reacţii exagerate.[4] Femelele maimuţe cu amigdala vătămată au avut un comportament matern neadecvat, de multe ori neglijându-şi puii sau abuzându-i fizic.[5] La oamenii sănătoşi, activitatea detectată în amigdală se intensifică atunci când persoanele văd feţe ameninţătoare, se confruntă cu situaţii înspăimântătoare sau suferă de fobii sociale.

Intuiţia lui Whitman – că ceva din creierul său îi influenţează comportamentul – a fost corectă.

> Îmi imaginez că situaţia arată ca şi cum mi-aş fi ucis cu brutalitate cele două persoane dragi. Am încercat doar să îndeplinesc o sarcină rapid şi meticulos... Dacă asigurarea mea de viaţă este valabilă, vă rog să-mi achitaţi datoriile... donaţi restul sub anonimat unei fundaţii pentru afecţiuni psihice. Poate studiile vor putea preveni alte tragedii de felul ăsta.

Şi alte persoane observaseră schimbarea lui Whitman. Elaine Fuess, o prietenă apropiată, a remarcat: „Chiar şi atunci când părea perfect normal, îţi lăsa impresia că încearcă să controleze ceva din el." Putem presupune că acel „ceva" era arsenalul său de porniri necontrolate de furie şi agresivitate. Aspectele personalităţii sale calme şi raţionale se luptau cu cele impulsive şi

violente, dar pagubele provocate de tumoare au înclinat dramatic balanţa, iar lupta a devenit nedreaptă.

Aflând despre tumoarea lui Whitman, ţi-ai schimbat trăirile în legătură cu măcelul comis de el? Această informaţie ar fi putut oare să modifice sentinţa pe care ai fi considerat c-o merită Whitman, în cazul în care ar fi supravieţuit? Tumoarea schimbă măsura în care îl consideri „vinovat"? Nu cumva ai putea avea şi tu ghinionul de a dezvolta o tumoare şi de a-ţi pierde controlul?

Pe de altă parte, nu ar fi periculos să conchidem că oamenii cu o tumoare pe creier sunt oarecum lipsiţi de vină sau că ar trebui să fie absolviţi de crimele comise?

Bărbatul din turn cu o malformaţie în creier ne transpune în miezul conceptului de vinovăţie. În termeni legali, este el *vinovat*? În ce măsură este condamnabil un om al cărui creier este vătămat fără voia lui? La urma urmei, nu suntem separaţi de corpurile noastre, nu?

MODIFICĂ CREIERUL ŞI VEI MODIFICA PERSONALITATEA: PEDOFILII, CLEPTOMANII ŞI CARTOFORII PRINTRE NOI

Cazul lui Whitman nu este o raritate. La intersecţia dintre neuroştiinţe şi jurisprudenţă, cazurile care implică leziuni ale creierului apar din ce în ce mai des. Pe măsură ce instrumentele tehnice de cercetare a creierului evoluează, detectăm şi din ce în ce mai multe probleme.

Să luăm, de exemplu, cazul unui bărbat de 40 de ani, căruia îi vom spune Alex. Soţia lui, Julia, a început de la o vreme să observe o schimbare în preferinţele sexuale ale lui Alex. Pentru prima dată în cei douăzeci de ani de când îl cunoştea, bărbatul a început să-şi manifeste interesul pentru pornografia infantilă. Şi nu era vorba de o preocupare trecătoare, dimpotrivă. Alex îşi consuma timpul şi energia urmărind website-uri de profil şi

adunând reviste de pornografie infantilă. A întreţinut, de asemenea, relaţii sexuale cu o prostituată tânără într-un bordel, lucru pe care nu îl mai făcuse niciodată. Acesta nu mai era bărbatul cu care se căsătorise Julia, iar comportamentul său începea s-o alarmeze. În paralel, Alex se plângea de migrene teribile. Aşa că Julia i-a făcut programare la medicul lor de familie, care l-a trimis la neurolog. Lui Alex i s-a făcut o tomografie a creierului, descoperindu-se astfel o tumoare masivă în cortexul prefrontal.[6] Chirurgii au extirpat tumoarea. Libidoul lui Alex a revenit la normal.

Povestea lui Alex evidenţiază o idee complexă: când ni se modifică anatomia, aceasta ar putea influenţa şi felul în care luăm decizii, preferinţele şi dorinţele. Resorturile despre care considerăm că ne reprezintă („Sunt hetero/homosexual", „Sunt atras de adulţi/copii", „Sunt agresiv/paşnic" şi aşa mai departe) depind de fapt de reţeaua complexă a maşinăriei neurale. Deşi a acţiona conform acestor imbolduri se consideră a fi un act de liber-arbitru, chiar şi o cercetare superficială a probelor demonstrează cât de limitată este de fapt această premisă; vom vedea imediat câteva exemple.

Lecţia pe care o putem învăţa din povestea lui Alex este susţinută şi de urmarea acestei poveşti. La aproximativ şase luni după operaţie, comportamentul cu accente de pedofilie a revenit. Soţia sa l-a dus din nou la doctor. Radiologul a descoperit că o parte a tumorii nu fusese extirpată şi acum creştea din nou – deci Alex a ajuns iarăşi la bisturiu. După îndepărtarea ultimelor părţi din tumoare, comportamentul lui Alex a revenit la normal.

Pedofilia subită a lui Alex demonstrează că de sub mecanismele socializării ne pot pândi impulsuri şi dorinţe ascunse. Când lobul frontal este compromis, oamenii devin „dezinhibaţi", demascând astfel elementele mai „stricate" din democraţia neurală. Ar fi oare corect să spunem că Alex este „în esenţă" un pedofil, care rezistă acestor impulsuri doar pentru că a fost

socializat întru totul? Poate că da, dar, înainte de a pune etichete, gândește-te că poate n-ai vrea să afli ce tipuri de comportamente străine pândesc în propriul tău cortex frontal.

Un exemplu obișnuit al acestui tip de comportament dezinhibat se observă la pacienții care suferă de demență a lobului frontal, o boală gravă care provoacă degradarea lobilor frontal și temporal. Odată cu pierderea țesutului nervos, pacienții pierd și capacitatea de a-și controla impulsurile. Spre disperarea celor dragi, acești pacienți găsesc infinite modalități de a încălca normele sociale: fură din magazine, chiar sub ochii șefilor, se dezbracă în public, trec pe culoarea roșie a semaforului, încep să cânte în cele mai nepotrivite momente, mănâncă din gunoi sau sunt pur și simplu agresivi fizic sau încalcă norme sexuale. Acești pacienți ajung cel mai adesea prin tribunale, unde avocații, doctorii și copiii lor adulți rușinați încearcă să-i explice judecătorului că nu este tocmai *vina* acuzatului: cea mai mare parte a creierului lor s-a degradat și nu există momentan nici un medicament care să oprească acest proces. 75% dintre pacienții cu demență a lobului temporal frontal dau dovadă de comportamente care încalcă normele sociale și care le cauzează necazuri, spre deosebire de doar 7% dintre pacienții cu Alzheimer.[7]

Un alt exemplu pentru modificările comportamentale provocate de schimbări cerebrale este cel al tratamentului pentru Parkinson. În 2001, familiile și îngrijitorii bolnavilor de Parkinson au remarcat ceva ciudat. Când pacienților li se administra un medicament numit pramipexol, unii dintre ei deveneau cartofori.[8] Și nu erau jucători amatori, ci de-a dreptul patologici. Oamenii nu manifestaseră niciodată vreun interes pentru jocurile de noroc, iar acum dispăreau în Las Vegas. Un bărbat de 68 de ani a reușit să piardă în șase luni 200.000 de dolari în mai multe cazinouri. Alții pacienți au devenit obsedați de poker pe Internet, făcându-și împrumuturi imposibil de returnat cu cardurile de credit. Cei mai mulți au încercat din răsputeri să-și ascundă pierderile. Pentru alții, dependențele au ieșit din sfera jocurilor

de noroc, centrându-se pe mâncatul compulsiv, consumul de alcool sau hipersexualitate.

Ce se întâmpla? Sunt cunoscute efectele devastatoare ale bolii Parkinson, un sindrom degenerativ în care mâinile tremură, extremităţile înţepenesc, expresiile faciale se pierd, iar echilibrul pacientului se înrăutăţeşte treptat. Boala apare când mor celulele din creier responsabile pentru producerea unui neurotransmiţător numit dopamină. Scopul tratamentului este creşterea nivelului de dopamină, prin creşterea producţiei acesteia în organism, şi implică uneori medicamente care se conectează direct la receptorii de dopamină. Numai că dopamina are, se pare, o funcţie dublă în creier. Pe lângă rolul său în comandarea funcţiilor motorii, este şi mesagerul principal din mecanismele de recompensă, ghidând persoana spre mâncare, băutură, împerechere şi tot soiul de astfel de lucruri necesare pentru a supravieţui. Dat fiind acest rol, dezechilibrele pot declanşa dependenţa de jocurile de noroc, de mâncare sau droguri – comportamente care apar atunci când o schemă de recompensare o ia razna.[9]

Medicii sunt acum atenţi la astfel de schimbări în comportament, care pot fi efecte secundare ale medicamentelor pe bază de dopamină, cum e pramipexolul, şi de aceea se tipăreşte un avertisment pe eticheta pastilelor. Dacă apare dependenţa de jocuri de noroc la un pacient, familia şi îngrijitorii sunt sfătuiţi să-i confişte cardurile de credit şi să-i monitorizeze cu atenţie activităţile pe Internet şi ieşirile în oraş. Din fericire, aceste efecte secundare sunt reversibile: medicul scade pur şi simplu doza, iar dependenţa dispare.

Lecţia este clară: o schimbare minoră în echilibrul chimic al creierului poate avea efecte majore asupra comportamentului. Acesta nu poate fi separat de biologia pacientului. Chiar dacă ne place să credem că felul în care ne comportăm ţine de alegerea noastră (adică „eu nu merg la jocurile de noroc, pentru că am o voinţă de fier“), cazuri precum cel al lui Alex pedofilul, al cleptomanilor cu demenţă sau al pacienţilor cu Parkinson cartofori

ne-ar putea determina să fim mai circumspecţi. Poate că nu toată lumea este la fel de „liberă" să facă alegerile acceptate de societate.

DE UNDE VII, ÎNCOTRO TE ÎNDREPŢI

Cei mai mulţi dintre noi credem că toţi adulţii sunt capabili să facă alegeri cu uşurinţă. E o idee încântătoare, doar că e greşită. Creierele oamenilor pot fi covârşitor de diferite – influenţă exercitând nu numai genetica, ci şi mediul în care au crescut. Evoluţia fiecăruia e determinată de o mulţime de agenţi „patogeni" (atât chimici, cât şi comportamentali), printre care dependenţa mamei faţă de o anumită substanţă în timpul sarcinii, stresul maternal şi greutatea prea mică a copilului la naştere. Pe măsură ce copilul creşte, neglijarea, abuzul fizic şi loviturile la cap îi pot crea probleme în dezvoltarea mentală. La maturitate, abuzul de diverse substanţe şi expunerea la o varietate de toxine pot leza creierul, modificând inteligenţa, gradul de agresivitate şi abilitatea de a lua decizii.[10] Cea mai importantă decizie luată pentru sănătatea publică – aceea de a se interzice vopseaua pe bază de plumb – s-a bazat pe înţelegerea faptului că până şi cele mai mici concentraţii de plumb pot provoca leziuni cerebrale, care la rândul lor scad inteligenţa copiilor şi, în anumite cazuri, îi fac mai impulsivi şi mai agresivi. Evoluţia fiecăruia dintre noi depinde de experienţele prin care am trecut. Deci atunci când vine vorba de culpabilitate, un lucru problematic de care trebuie să ţinem cont este că oamenii nu-şi pot alege felul în care se vor dezvolta.

După cum vom vedea, acceptarea acestui fapt nu-i scapă pe infractori de pedeapsă, dar este important să pornim această discuţie cu înţelegerea clară a ideii că oamenii pornesc în viaţă din puncte foarte diferite. Este problematic dacă încerci să te pui în locul unui criminal şi tragi concluzia că tu „nu ai fi făcut

aşa ceva" – pentru că, dacă nu ai fost expus la cocaină *in utero*, la otrăvire cu plumb sau la abuz fizic, iar el da, atunci voi doi nu sunteţi comparabili. Creierele voastre sunt diferite şi nu ai cum să te pui în locul lui. Oricât te-ai strădui să-ţi imaginezi cum e să fii ca el, tot n-ai reuşi.

Cine am putea deveni se conturează chiar dinainte de copilărie, începe din momentul conceperii. Dacă până acum s-a crezut că genele nu influenţează comportamentul, să ne amintim de următorul fapt uimitor: dacă preluăm un anumit set de gene, avem cu 882% mai multe şanse să comitem o infracţiune violentă. Iată mai jos statisticile Departamentului de Justiţie al SUA, împărţite în două categorii – infracţiuni comise de persoane care au aceste gene, pe de o parte, şi infracţiuni comise de oameni care nu le au, de partea cealaltă:

Numărul mediu de infracţiuni violente comise anual în Statele Unite

Delict	*Purtători ai genelor*	*Nepurtători ai genelor*
Atac deosebit de grav	3.419.000	435.000
Omucidere	14.196	1.468
Jaf armat	2.051.000	157.000
Viol	442.000	10.000

Cu alte cuvinte, dacă ai aceste gene, există de opt ori mai multe şanse să comiţi un atac deosebit de grav, există de zece ori mai multe să comiţi crimă, de treisprezece ori mai multe pentru jaf armat şi de patruzeci şi patru de ori mai multe pentru viol.

Aproximativ o jumătate din populaţia globului e purtătoare a acestor gene, iar cealaltă jumătate nu este, lucru care într-adevăr îi face pe primii mai periculoşi. Şi nici măcar nu e o competiţie. O covârşitoare majoritate a deţinuţilor au aceste gene, la fel ca 98,4% din cei condamnaţi la moarte. Cred că este mai mult decât evident că purtătorii sunt puternic predispuşi la un

alt fel de comportament, iar aceste statistici sunt suficiente pentru a demonstra că nu toată lumea este înzestrată la fel, în ceea ce priveşte impulsurile şi comportamentul.

Ne vom întoarce imediat la acele gene, dar acum aş vrea să leg acest aspect de subiectul principal al cărţii: nu noi suntem cei care dictează comportamentul, cel puţin nu în măsura în care ne-ar plăcea să credem. *Cine suntem* este o întrebare al cărei răspuns depăşeşte înţelegerea noastră conştientă, iar detaliile se regăsesc în trecut, înainte de naşterea noastră, când ciocnirea dintre un ovul şi un spermatozoid ne-a înzestrat cu anumite calităţi, în defavoarea altora. *Cine putem fi* începe de la amprenta noastră moleculară – o serie de coduri străine inscripţionate în lanţuri minuscule de acizi – cu mult înainte ca noi să avem în vreun fel de-a face cu asta. Suntem produse ale istoricului nostru microscopic şi inaccesibil.

Apropo, în legătură cu genele acelea deosebit de periculoase, probabil că ai auzit de ele. Sunt numite generic cromozomul Y. Dacă eşti purtător, te vom numi bărbat.

*

Când vine vorba de natură şi de educaţie, mai bine *nu alege nici una*. Fiecare dintre noi e construit pe o schemă moleculară şi ne naştem într-un complex de circumstanţe, asupra cărora nu avem drept de alegere în anii de formare. Interacţiunile complexe dintre gene şi mediu înseamnă că oamenii alături de care trăim în societate au perspective diferite asupra lucrurilor, personalităţi distincte şi capacităţi variate de a lua decizii. Acestea nu sunt *alegeri* făcute de liberul-arbitru, sunt doar cărţile care ne-au fost împărţite.

Pentru că nu am ales noi factorii care au influenţat formarea şi structura creierului nostru, conceptele de liber-arbitru şi responsabilitate încep să ridice anumite semne de întrebare. Are rost să spunem că Alex a făcut *alegeri* greşite, deşi tumoarea cerebrală nu era din vina lui? Este admisibil să spunem că

pacienții cu demență sau Parkinson ar trebui să fie *pedepsiți* pentru comportamentele lor urâte?

Dacă ți se pare că ne îndreptăm într-o direcție stânjenitoare – una în care infractorii sunt absolviți de vină –, te rog să citești în continuare, pentru că voi arăta punct cu punct logica unui alt raționament. Urmarea va fi că am putea avea un sistem legal bazat pe probe în cadrul căruia vom continua să-i închidem pe infractori, dar ne vom schimba motivele pentru care aplicăm pedepsele și metodele de reabilitare. Când neurologia modernă este explicată clar, devine dificil de înțeles cum de mai poate funcționa justiția fără ea.

PROBLEMA LIBERULUI-ARBITRU ȘI MOTIVUL PENTRU CARE NU MAI ESTE EA IMPORTANTĂ

> „Omul este o capodoperă a creației, măcar pentru că, oricât de multă cauzalitate i s-ar dezvălui, el tot va crede că acțiunile sale sunt ale unei ființe libere."
>
> – Georg C. Lichtenberg, *Aforisme*

Pe 20 august 1994, Tyke, o femelă elefant dădea un spectacol în fața unei mulțimi de sute de oameni, în Honolulu, Hawaii. La un moment dat, din motive pe care doar creierul ei elefănțesc le poate cunoaște, a luat-o razna. L-a împuns pe grăjdar, Dallas Beckwith, și l-a călcat în picioare pe îmblânzitor, Allen Beckwith. Sub ochii mulțimii îngrozite, Tyke a dărâmat barierele arenei și, ajunsă afară, l-a atacat pe Steve Hirano, ziarist. Evenimentele sângeroase au fost filmate de cei din publicul de la circ. Tyke și-a continuat fuga prin cartierul Kakaako. În următoarele treizeci de minute, a fost urmărită de polițiștii care au împușcat-o de optzeci și șase de ori. În cele din urmă, după toate acele răni, a murit.

Sunt cunoscute deja cazuri de „turbare“ a elefanţilor, iar părţile cele mai bizare ale acestor poveşti sunt, de regulă, finalurile. În 1903, elefantul Topsy şi-a ucis trei îngrijitori, în Coney Island, şi a fost electrocutat de Thomas Edison, ca o demonstraţie a noii tehnologii. În 1916, elefănţica Mary, aparţinând companiei Sparks World Famous Shows, şi-a ucis supraveghetorul, în faţa unei mulţimi din Tennessee. Răspunzând setei de sânge a publicului, proprietarul circului a spânzurat-o pe Mary cu un laţ enorm prins de o macara a căilor ferate, singura ucidere prin spânzurare a unui elefant din istoria omenirii despre care se ştie.

Nici nu ne trece prin cap să punem problema culpabilităţii când vine vorba de un elefant de la circ care o ia razna. Nu există avocaţi specializaţi în apărarea elefanţilor, nu se ţin procese interminabile şi nu se ajunge la vreo înţelegere din raţiuni biologice. Ne ocupăm de elefant fără întârziere şi în cel mai direct mod pentru a menţine siguranţa publică. La urma urmei, Tyke, Topsy şi Mary sunt doar nişte animale, nimic altceva decât o mare adunătură de sisteme zombi elefănţeşti.

Pe de altă parte, când vine vorba de oameni, jurisprudenţa porneşte de la ipoteza că noi *avem* liber-arbitru şi suntem judecaţi în baza acestei libertăţi. Dar, dacă ţinem cont de faptul că reţeaua noastră neurală foloseşte în esenţă aceiaşi algoritmi precum cei ai rudelor noastre pahiderme, mai are sens această distincţie între oameni şi animale? Din punct de vedere anatomic, creierul nostru are aceeaşi structură, formată din *cortex*, *hipotalamus*, *formaţiune reticulară*, *fornix*, *arie septală* şi tot aşa. Diferenţele date de arhitectura corpurilor şi de nişele ecologice au modificat, într-adevăr, schemele de conectivitate, dar, în afară de asta, putem observa că şi creierul nostru, şi cel al elefanţilor respectă aceeaşi schiţă. Din punct de vedere evolutiv, diferenţele dintre creierele mamiferelor sunt minore. Şi atunci unde intervine acest liber-arbitru în schema de circuite omeneşti?

*

Din perspectiva jurisprudenţei, oamenii sunt *fiinţe raţionale*. Când luăm decizii privind acţiunile noastre, o facem în mod conştient. Prin urmare, un procuror trebuie să dovedească în faţa legii nu numai vinovăţia actului în sine, ci şi vinovăţia minţii care l-a pus la cale.[11] Şi, atâta vreme cât nu există nimic care să blocheze controlul minţii asupra corpului, se presupune că învinuitul este complet responsabil pentru faptele sale. Această perspectivă a fiinţei raţionale este atât intuitivă, cât şi problematică, lucru care ar fi trebuit să fie deja evident în acest punct al cărţii. Există o tensiune între biologie şi lege pe marginea acestei intuiţii. La urma urmei, suntem ghidaţi de sisteme biologice vaste şi complexe. Nu suntem ca nişte table goale, liberi să absorbim informaţiile din jurul nostru şi să luăm decizii cu finalitate discutabilă. Ba mai mult, nici nu putem şti exact în ce măsură *sinele* conştient – contrar celui genetic şi neural – are vreun aport în luarea deciziilor.

Am ajuns astfel la punctul critic al problemei. Cum să stabilim vina cuiva pentru comportamentul său când este atât de dificil de dovedit dacă persoana respectivă a avut vreodată altă opţiune?

Sau, în ciuda tuturor de mai sus, oamenii chiar *pot alege* cum se poartă? Pe lângă întregul mecanism din care suntem compuşi, există undeva o voce slabă, independentă de biologie, care direcţionează deciziile şi care ne şopteşte ce este corect? Nu este tocmai aceasta definiţia liberului-arbitru?

*

Dezbaterea pe marginea liberului-arbitru se poartă aprins de mii de ani. Cei care susţin conceptul dau ca argument doar experienţa lor directă şi subiectivă („*Simt* că eu am decis să-mi ridic degetul acum"), lucru care poate fi înşelător, după cum vom vedea. Deşi deciziile noastre par a fi alegeri libere, nu există nici o dovadă care să susţină această idee.

Să ne gândim cum anume decidem dacă să facem sau nu o mişcare. Pare că din proprie iniţiativă scoatem limba, ne strâmbăm sau insultăm pe cineva. Dar prezenţa liberului-arbitru nu este *necesară* în aceste situaţii. Un exemplu ar fi sindromul Tourette, care se manifestă prin mişcări şi verbalizări involuntare. Un pacient tipic cu Tourette va scoate limba, se va strâmba şi va înjura – fără să *vrea* să facă toate astea. Un simptom obişnuit se numeşte coprolalie: pacientul strigă din senin cuvinte obscene, înjurături sau jigniri rasiste. Din nefericire pentru aceşti pacienţi, cuvintele care le ies pe gură sunt de obicei ultimele pe care ar vrea să le spună în situaţiile respective: coprolalia este declanşată exact de circumstanţa sau persoana care face ca injuria să fie interzisă. De exemplu, când văd o persoană obeză nu se pot abţine să nu strige ceva de genul „Grăsanul!". Tocmai interdicţia este cea care generează impulsul incontrolabil.

Ticurile motorii şi cuvintele nepotrivite nu sunt provocate prin ceea ce am putea numi liber-arbitru. Deci avem două lucruri de învăţat de la pacienţii cu Tourette. Primul este că acţiuni complexe pot avea loc şi în absenţa intenţiei. Înseamnă că, dacă suntem martorii unei astfel de acţiuni, proprie sau aparţinând altcuiva, nu ar trebui să fim convinşi că există liber-arbitru în spatele ei. Al doilea este că pacienţii cu Tourette nu au cum să *nu* facă lucrurile acelea: nu-şi pot folosi liberul-arbitru pentru a da o nouă comandă sau pentru a controla ceea ce au decis să facă componentele din creierul lor. Ei nu au *libertatea de a spune nu*. Lipsa liberului-arbitru şi lipsa libertăţii nu au în comun lipsa capacităţii de a decide „liber" Sindromul Tourette ilustrează perfect felul în care iau decizii sistemele zombi şi suntem cu toţii de acord că pacientul nu este responsabil pentru comportamenul său.

Lipsa libertăţii de decizie nu este valabilă doar în cazul sindromului Tourette. Putem observa fenomenul şi în cazul aşa-numitelor boli psihogenetice, în care mişcările mâinilor, picioarelor

sau muşchilor faciali sunt involuntare, deşi par fără dubiu intenţionate; dacă întrebi un pacient de ce îşi mişcă degetele, va spune că nu-şi poate controla mâna. Nu are cum să se oprească. În aceeaşi manieră, am văzut în capitolul precedent cum pacienţii cu calostomie pot suferi de sindromul mâinii străine: în timp ce o mână încheie nasturii unei cămăşi, cealaltă îi descheie. O mână ia creionul, cealaltă încearcă s-o oprească. Oricât de mult s-ar strădui, pacientul nu-şi poate convinge mâna străină să *nu* facă acţiunile respective. Deciziile nu sunt ale „lui“, ca să le poată declanşa sau opri.

Acţiunile inconştiente pot fi deosebit de sofisticate, mai mult decât strigătele neintenţionate sau mâinile încăpăţânate. Să-l luăm ca exemplu pe Kenneth Parks, un bărbat de 23 de ani, căsătorit, cu o fiică de cinci luni şi o relaţie bună cu socrii. Având greutăţi financiare, probleme în căsnicie şi o dependenţă de jocuri de noroc, s-a hotărât să-şi viziteze socrii pentru a-şi spune necazurile. Soacra sa, care îl descria ca pe un „uriaş blând“, abia aştepta să stea de vorbă cu el. Dar, cu o zi înainte de întâlnire, între miezul nopţii şi zorii zilei de 23 mai 1987, Kenneth s-a ridicat din pat, fără să se trezească. Într-o stare de somnambulism, s-a urcat în maşină şi a condus vreo 20 de kilometri până la socrii săi. A intrat în casă prin efracţie, a înjunghiat-o mortal pe femeie şi l-a atacat pe bărbat, care a supravieţuit. Apoi a condus până la secţia de poliţie. Ajuns acolo, a spus: „Cred că am omorât nişte oameni... mâinile mele“, dându-şi seama pentru prima oară că are răni grave pe mâini. A fost dus la spital şi a avut nevoie de o operaţie a tendoanelor.

În anul care a urmat, Kenneth şi-a susţinut aceeaşi mărturie, în ciuda încercărilor de a-l abate de la drumul său: nu-şi amintea nimic din noaptea incidentului. Mai mult decât atât, toate părţile implicate erau de acord atât că tânărul comisese crima, cât şi că nu avea nici un motiv s-o facă. Avocaţii apărării au susţinut cazul ca omor în stare de somnambulism.[12]

Psihiatrul Ronald Billing a depus, în calitate de expert, această mărturie la procesul din 1988:

Î.: Există vreo dovadă că o persoană ar putea planifica ceva în stare de veghe şi apoi să găsească o modalitate de a îndeplini lucrul respectiv în timpul somnului?

R.: Nu, în nici un caz. Probabil că cea mai frapantă caracteristică a ceea ce ştim că se întâmplă cu mintea noastră în timp ce dormim este că e complet independentă de gândirea conştientă, în ceea ce priveşte obiectivele şi aşa mai departe. Există o lipsă de control în a dirija mintea din timpul somnului, spre deosebire de starea de veghe. În starea de trezie plănuim de bunăvoie diverse lucruri, e ceea ce numim voinţă – adică decidem să facem sau să nu facem cutare lucru –, dar nu există nici o dovadă că avem aceeaşi aptitudine în stare de somnambulism…

Î.: Presupunând că era somnambul în momentul respectiv, putea să aibă intenţie?

R.: Nu.

Î.: Ar fi putut să-şi dea seama de ceea ce face?

R.: Nu, n-ar fi putut.

Î.: Ar fi putut să înţeleagă consecinţele actelor sale?

R.: Nu, nu cred că ar fi înţeles. Cred că totul ar fi fost o activitate inconştientă, necontrolată şi neplănuită.

Omorurile în stare de somnambulism sunt o provocare pentru tribunale, pentru că pe de o parte opinia publică strigă „Păcăleală!“, dar, pe de alta, creierul chiar funcţionează diferit în timpul somnului, iar somnambulismul este un fenomen verificabil. În parasomnii – tulburări ale somnului –, reţelele imense ale creierului nu reuşesc tot timpul să facă o tranziţie lină între starea de somn şi cea de veghe, uneori rămânând blocate undeva la mijloc. Având în vedere gradul colosal de coordonare neurală necesar pentru această tranziţie (incluzând tiparele schimbătoare ale sistemelor de neurotransmiţători, hormonii şi activitatea electrică), este chiar uimitor că parasomniile nu sunt mai des întâlnite.

În timp ce în mod normal creierul trece lent din faza de somn în faze mai superficiale şi apoi în trezie, electroencefalograma (EEG) lui Kenneth a scos la iveală o problemă: creierul său încerca să treacă direct dintr-o fază de somn adânc în cea de veghe, iar asta în mod periculos, de câte zece până la douăzeci de ori pe noapte. Un creier normal nu încearcă o astfel de tranziţie nici măcar o dată pe noapte. Cum Kenneth nu ar fi putut să falsifice rezultatul EEG-ului, acesta a fost factorul decisiv care a convins juriul că suferea într-adevăr de somnambulism, în asemenea măsură încât acţiunile lui să devină involuntare. Pe 25 mai 1988 membrii juriului l-au găsit nevinovat pentru omorul soacrei sale şi, în consecinţă, pentru tentativa de omor al socrului său.[13]

Ca şi în cazul pacienţilor cu Tourette, al celor suferind de boli psihogenetice şi al pacienţilor cu calostomie, povestea lui Kenneth demonstrează că anumite comportamente complexe pot apărea şi în absenţa liberului-arbitru. Asemănător cu bătăile inimii, respiraţia, clipitul din ochi şi mestecatul, şi maşinăria mentală poate intra pe pilot automat.

Cea mai arzătoare întrebare este însă dacă *toate* acţiunile noastre sunt în mod fundamental pe pilot automat, sau dacă mai rămâne măcar o mică parte care are „libertatea" de a alege, independent de legile biologiei. În acest punct s-au împotmolit de fiecare dată filozofii şi oamenii de ştiinţă. Din câte ne putem da seama până acum, se pare că orice activitate din creier este generată de altă activitate din creier, într-o reţea vastă, în care totul e interconectat. Până una-alta, nu mai rămâne loc pentru *altceva decât* activitate neurală – adică loc pentru o fantomă în maşinărie. Privind lucrurile din cealaltă parte, ca liberul-arbitru să aibă vreo influenţă asupra corpului, ar trebui să influenţeze activitatea cerebrală continuă. În acest scop are nevoie să fie conectat măcar la câţiva neuroni. Numai că nu putem găsi nici o parte din creier care să nu fie la rându-i pusă în mişcare de

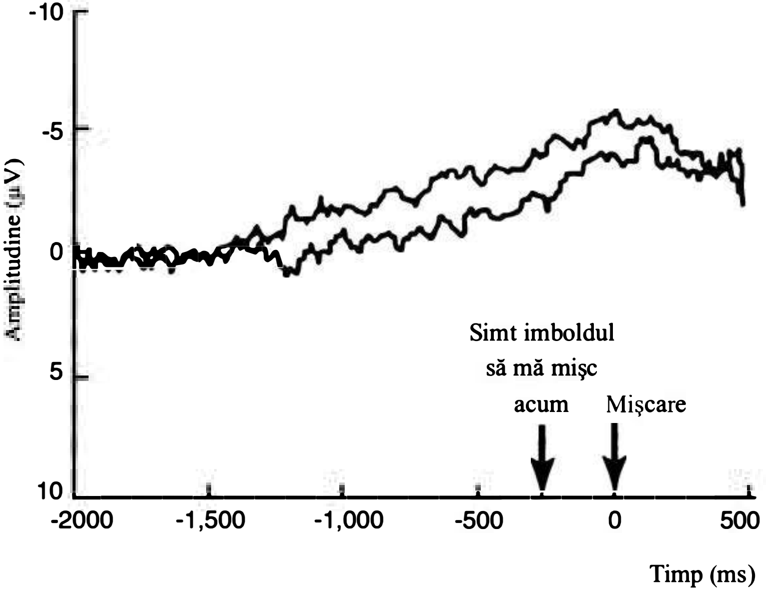
alte părţi din reţea. Fiecare bucăţică a creierului este intens interconectată la – şi condusă de – alte componente cerebrale. Ceea ce înseamnă că nici o parte nu este independentă şi, în consecinţă, „liberă".

Prin urmare, cu nivelul de înţelegere al ştiinţei din vremurile noastre, nu reuşim să găsim breşa fizică în care am putea strecura liberul-arbitru – sursa fără de sursă – pentru că nu pare să existe vreo componentă a maşinăriei care să nu fie implicată într-o relaţie cu celalte părţi. Tot ce s-a spus aici este bazat pe cunoştinţele pe care le avem în acest moment al istoriei şi cu siguranţă va părea primitiv peste un mileniu; cu toate acestea, nimeni nu poate explica în prezent cum de o entitate imaterială (liberul-arbitru) ar putea interacţiona cu o entitate fizică (materia cerebrală).

Să spunem totuşi că intuieşti cu tărie că ai liber-arbitru, dincolo de implicaţiile biologice. S-ar putea face vreun *test* neurologic direct pentru a depista liberul-arbitru?

În anii '60, savantul Benjamin Libet le-a lipit subiecţilor electrozi pe cap şi i-a rugat să îndeplinească o sarcină simplă: să-şi ridice degetul când vor ei. Se uitau la un cronometru de înaltă fidelitate şi trebuiau să noteze momentul exact în care au simţit imboldul de a se mişca.

Libet a descoperit că oamenii îşi dădeau seama că vor să se mişte cam cu un sfert de secundă înainte de a se mişca efectiv. Dar nu asta a fost de fapt surpriza. Le-a examinat EEG-urile – undele cerebrale – şi a descoperit ceva şi mai surprinzător: activitatea în creier începea să se intensifice *înainte* ca ei să simtă imboldul de a se mişca. Şi nu cu puţin înainte. Cu peste o secundă. (Vezi graficul de la pagina următoare.) Cu alte cuvinte, anumite părţi din creier luau decizii, cu mult înainte ca persoana să simtă conştient imboldul de a se mişca.[14] Revenind la analogia conştiinţei cu ziarul, aparent creierul se retrage în spatele cortinei – punând la cale coaliţii neurale, plănuind acţiuni, votând strategii – înainte ca noi să primim vestea că am avut ideea extraordinară de a ridica un deget.



„Mişcaţi degetul când doriţi." Cu mult înainte ca o mişcare voluntară să fie întreprinsă, se poate măsura o intensificare a activităţii cerebrale. „Potenţialul de promptitudine" este mai mare atunci când subiecţii consideră mai degrabă momentul imboldului de a se mişca (linia gri), decât mişcarea însăşi (linia neagră). Eagleman, *Science*, 2004, extras din Sirigu *et al.*, *Nature Neuroscience*, 2004.

Experimentele lui Libet au făcut vâlvă.[15] Să fie oare adevărat că mintea conştientă este ultima verigă din ierarhie care primeşte informaţii? A reuşit experimentul lui să arunce cu un picior în groapă conceptul de liber-arbitru? Libet însuşi s-a frământat pe marginea acestei posibilităţi şi a sugerat că am putea avea totuşi libertate, exprimată prin dreptul de veto. Cu alte cuvinte, deşi nu putem controla apariţia imboldului de a ridica degetul, poate că avem totuşi o minusculă fereastră în care am putea opri ridicarea efectivă a degetului. Salvează asta noţiunea de liber-arbitru? E greu de spus. În ciuda impresiei că dreptul de veto ar

putea fi liber, nu există totuşi nici o dovadă care să arate că el nu ar fi tot rezultatul unei activităţi neurale, desfăşurată în culise.

Oamenii au mai venit şi cu alte argumente în încercarea de a salva liberul-arbitru. De exemplu, deşi fizica clasică descrie un univers strict determinist (fiecare fenomen îi urmează celui de dinainte într-un mod previzibil), fizica cuantică de la scară atomică introduce imprevizibilitatea şi nesiguranţa ca părţi inerente ale cosmosului. Fondatorii fizicii cuantice s-au întrebat dacă această ştiinţă nouă va salva liberul-arbitru. Din păcate, nu-l salvează. Un sistem bazat pe probabilitate şi impredictibilitate este la fel de nesatisfăcător ca unul determinist, pentru că în nici unul din cazuri nu există alegere. Nici experimentul cu datul cu banul, nici cel cu bilele de biliard nu reuşeşte să explice libertatea, aşa cum ne-o dorim noi.

Tot din dorinţa de a salva liberul-arbitru, alţi gânditori s-au întors spre teoria haosului, subliniind că, dată fiind complexitatea enormă a creierului, este imposibil să-i prezici următoarea mişcare. Deşi această afirmaţie este corectă, ea nu abordează totuşi liberul-arbitru, deoarece sistemele studiate în teoria haosului sunt tot deterministe: o mişcare o provoacă inevitabil pe următoarea. Este foarte dificil să prezici încotro merg sistemele haotice, dar fiecare stadiu al sistemului este legat prin cauzalitate de stadiul precedent. Este foarte important să subliniez diferenţa dintre un sistem imprevizibil şi unul liber. Când se prăbuşeşte o piramidă formată din mingi de ping-pong, complexitatea sistemului face imposibil de prevăzut care vor fi traiectoriile şi poziţiile finale ale mingilor – dar fiecare bilă urmează legile deterministe ale mişcării. Doar pentru că nu putem spune unde va ajunge nu înseamnă că mulţimea de mingi este „liberă“

Deci în ciuda tuturor dorinţelor şi intuiţiilor noastre în legătură cu liberul-arbitru, momentan nu există nici un argument care să-i confirme fără dubiu existenţa.

*

Dilema liberului-arbitru devine importantă când vorbim despre culpabilitate. Când un infractor se află în faţa judecătorului, legea vrea să ştie dacă el este *vinovat*. Pentru că gradul de responsabilitate pe care îl are pentru actele sale influenţează felul în care îl pedepsim. Poate că ţi-ai pedepsi copilul dacă desenează pe pereţi, dar nu l-ai pedepsi dacă desenează în stare de somnambulism. Şi totuşi, de ce n-ai face-o? Este acelaşi copil, cu acelaşi creier în ambele situaţii, nu? Diferenţa stă în judecata ta cu privire la liberul-arbitru: într-un caz copilul îl are, în celălalt caz – nu. În prima situaţie alege să acţioneze din răutate, în a doua este ca un robot inconştient. Atribui vinovăţie în primul exemplu, dar nu şi în al doilea.

Jurisprudenţa împărtăşeşte această intuiţie: responsabilitatea actelor ţine de voliţiune. Dacă ar fi fost treaz când şi-a atacat socrii, Kenneth Parks ar fi fost pedepsit. Pentru că dormea, a fost achitat. În acelaşi fel, dacă pocneşti pe cineva, justiţia va dori să ştie dacă ai fost agresiv sau dacă suferi de hemibalism, sindrom caracterizat prin mişcări involuntare ale membrelor. Dacă intri cu maşina într-un chioşc de pe marginea drumului, trebuie stabilit dacă mergeai ca un nebun sau dacă ai suferit un atac de cord. Toate aceste diferenţe gravitează în jurul ipotezei că am avea liber-arbitru.

Dar avem, sau nu? Ştiinţa nu poate găsi o cale prin care să spună că da, iar intuiţia noastră nu reuşeşte să spună că nu. După secole de discuţii, liberul-arbitru rămâne o problemă deschisă, validă şi relevantă a ştiinţei.

După părerea mea, *răspunsul la întrebarea privind existenţa liberului-arbitru nu are nici o importanţă* – cel puţin nu în context social – şi o să explic de ce. În drept, există o strategie de apărare numită automatism. Avocaţii apărării pledează automatismul atunci când acuzatul acţionează fără voia sa – când şoferul intră cu maşina într-o mulţime în timpul unei crize de epilepsie. Avocaţii susţin astfel că un act este rezultatul unor procese biologice asupra cărora acuzatul a avut ori foarte puţin

control, ori deloc. Cu alte cuvinte, a fost un act vinovat, dar nu a existat *intenţia* din spatele lui.

Dar stai o clipă: după tot ce am învăţat până acum, nu asemenea procese biologice stau în spatele majorităţii, dacă nu chiar al tuturor activităţilor din creierul nostru? Ţinând cont de caracterul hotărâtor al geneticii, al experienţelor din copilărie, al toxinelor din mediul înconjurător, al hormonilor, neurotransmiţătorilor şi ansamblului de circuite neurale, mare parte din deciziile noastre sunt luate fără controlul nostru direct, încât e discutabil dacă cei aflaţi la cârmă suntem chiar noi. Cu alte cuvinte, liberul-arbitru *ar putea* să existe, dar, dacă există, atunci are foarte puţin spaţiu de acţiune. De aceea propun un concept pe care îl voi numi *principiul automatismului suficient*. Acest principiu decurge firesc din ideea că liberul-arbitru, dacă există, e doar un factor neînsemnat în imensa maşinărie automatizată. Atât de neînsemnat, încât am putea privi luarea de decizii proaste la fel ca pe un alt proces fizic, cum ar fi diabetul sau pneumonia.[16] Principiul acesta susţine că dilema liberului-arbitru pur şi simplu nu contează. Chiar dacă s-ar dovedi peste o sută de ani că liberul-arbitru există, nu ar schimba faptul că felul în care ne comportăm se desfăşoară aproape independent de voinţă.

Cu alte cuvinte, Charles Whitman, Alex pedofilul, cleptomanii cu lobul frontal avariat, cartoforii cu Parkinson şi Kenneth Parks au în comun corolarul conform căruia faptele nu pot fi judecate independent de biologia actorilor. Liberul-arbitru nu este o noţiune aşa simplă cum credem noi – iar nedumiririle noastre în privinţa lui ne arată că nu ne putem baza pe el pentru a decide pedepsele.

Reflectând la această dilemă, lordul Bingham, lordul suprem al Justiţiei, a declarat:

> În trecut, legea s-a bazat pe o asumpţie mai degrabă grosolană: adulţii sănătoşi psihic au libertatea de a alege cum vor acţiona; se presupune că acţionează raţional şi spre binele lor, li se atribuie capacitatea de

> a prevedea consecinţele faptelor lor aşa cum este de aşteptat de la orice om cu capul pe umeri aflat în situaţia lor, şi în general se crede că ştiu ce vorbesc. Indiferent de meritele sau defectele pe care le-au avut astfel de ipoteze în baza cărora s-au lucrat cazurile obişnuite, este totuşi evident că ele nu reuşesc să ofere un ghid unitar şi precis al comportamentului uman.[17]

Înainte să continuăm această discuţie, aş vrea să fie clar că explicaţiile biologice nu vor elibera infractorii pe motiv că nimic nu este din vina lor. Vom pedepsi în continuare infractorii? Da. Exonerarea criminalilor nu reprezintă nici viitorul, nici scopul unei înţelegeri mai bune. *Explicare nu înseamnă disculpare*. Societăţile vor trebui în continuare să-i ţină departe pe cei cu comportamente rele. Nu vom renunţa la pedepse, pur şi simplu vom *cizela* felul în care aplicăm pedepse – după cum vom vedea în cele ce urmează.

TRECEREA DE LA VINĂ LA BIOLOGIE

Studiului creierului şi al comportamentelor se află în plină schimbare de paradigmă. Din punct de vedere istoric, doctorii şi avocaţii au fost de acord asupra unei distincţii intuitive între tulburările neurologice („probleme ale creierului") şi tulburările psihice („probleme ale minţii").[18] Acum un secol, atitudinea predominantă era să-i faci pe pacienţii cu tulburări psihice să „se întărească", fie prin privare, stăruinţă sau tortură. Aceeaşi atitudine se aplica multor tulburări; de exemplu, acum câteva sute de ani, epilepticii erau adesea detestaţi deoarece crizele lor erau percepute ca posedări demonice – probabil drept pedeapsă pentru comportamentul lor anterior.[19] Deloc surprinzător, s-a dovedit o abordare fără succes. Deşi tind să fie produsul unei forme subtile de patologie a creierului, tulburările psihice îşi au baza, până la urmă, în detaliile biologice ale creierului.

Comunitatea clinică a recunoscut acest lucru printr-o schimbare de terminologie, referindu-se acum la tulburările mentale cu termenul de *tulburări organice* (*organic disorders*). Se arată astfel că există într-adevăr o bază fizică (organică) a problemei mentale mai degrabă decât una pur „psihică", ceea ce ar însemna că nu are nici o legătură cu creierul – un concept care în zilele noastre nu are nici un sens.

Cărui fapt i se datorează trecerea de la vină la biologie? Poate cea mai mare forţă o reprezintă eficienţa tratamentelor farmaceutice. Nici o cantitate de bătaie nu va face depresia să dispară, dar o mică pastilă numită fluoxetină dă rezultate de cele mai multe ori. Simptomele schizofrenice nu pot fi învinse de exorcism, dar pot fi controlate de risperidonă. Mania nu răspunde vorbitului sau ostracizării, ci la litiu. Aceste succese, majoritatea dintre ele apărute în ultimii şaizeci de ani, au subliniat ideea că nu are rost să numeşti anumite tulburări probleme ale creierului în timp ce pe altele le expediezi către tărâmul inexprimabil al psihicului. În schimb, problemele mentale au început să fie abordate în acelaşi fel în care abordăm un picior rupt. Neurologul Robert Sapolsky ne invită să ne gândim la această schimbare de paradigmă cu o serie de întrebări:

> Un om drag, cufundat într-o depresie atât de profundă, încât nu poate funcţiona, este oare un caz de boală a cărei bază biochimică este la fel de „reală" precum biochimia diabetului, de pildă, sau e pur şi simplu un exemplu de delăsare? Un copil se descurcă greu la şcoală pentru că este nemotivat şi încet, sau pentru că are o tulburare de învăţare de ordin neurobiologic? Un prieten pe care-l paşte o problemă gravă de abuz de droguri arată doar o lipsă de disciplină, sau are probleme cu sistemul neurochimic de recompensă?[20]

Cu cât descoperim mai multe despre circuitele creierului, cu atât răspunsurile se îndepărtează de acuzaţiile de delăsare, lipsă de motivare sau disciplină – şi se îndreaptă spre detalii ce ţin de biologie. Trecerea de la vină la abordarea ştiinţifică reflectă

concepţia modernă conform căreia percepţiile şi comportamentul nostru sunt controlate de subprograme inaccesibile care pot fi uşor perturbate, aşa cum am văzut la pacienţii cu calostomie, la victimele demenţei lobului frontal temporal şi la jucătorii care sufereau de Parkinson. Dar există un punct de vedere critic ascuns aici. Doar pentru că am renunţat la abordarea bazată pe vină nu înseamnă că înţelegem pe deplin biologia.

Deşi ştim că există o relaţie puternică între creier şi comportament, imagistica creierului rămâne o tehnologie necultivată, incapabilă să măsoare semnificativ valoarea vinei sau a inocenţei, mai ales la nivel individual. Metodele de imagistică se folosesc de semnale extrem de procesate ale circulaţiei sangvine, care acoperă zeci de milimetri cubi de ţesut cranian. Într-un singur milimetru cub de ţesut cranian sunt sute de milioane de conexiuni ale sinapselor dintre neuroni. Astfel că, în imagistica modernă, e ca şi cum ai ruga un astronaut dintr-o navetă spaţială să se uite pe fereastră şi să spună ce se întâmplă în America. Poate vedea incendii gigantice în pădure sau un fir al unei activităţi vulcanice care se ridică deasupra muntelui Rainer sau consecinţele cotizaţiilor din New Orleans – dar din poziţia lui avantajoasă nu poate detecta dacă falimentul unei pieţe financiare a dus la depresie pe scară largă şi sinucideri, dacă tensiunile rasiste au dus la revolte sau dacă populaţia a fost lovită de o epidemie de gripă. Astronautul nu are puterea de a discerne aceste detalii, la fel nu are nici imagistica modernă puterea de a face declaraţii detaliate despre sănătatea creierului. Nu poate spune nimic despre amănuntele precise ale microcircuitelor, nici despre algoritmii care se petrec pe imensităţile de semnale electrice şi chimice la scară de milisecundă.

De exemplu, un studiu al psihologilor Angela Scarpa şi Adrian Raine a descoperit că există diferenţe măsurabile în activitatea creierului la infractorii condamnaţi şi subiecţii de control, dar aceste diferenţe sunt subtile şi apar doar într-un grup de măsurători. Aşadar, nu au nici un fel de putere de diagnosticare

pentru un individ. Acelaşi lucru este valabil şi pentru studiile de neuroimagistică cu psihopaţii: diferenţe măsurabile în anatomia creierului se aplică la nivel de populaţie, dar în momentul de faţă n-au nici o relevanţă la nivel de diagnostic individual.[21]

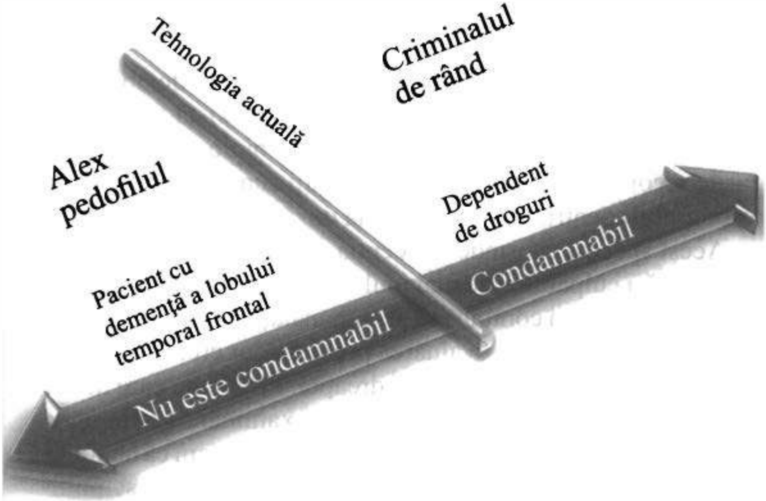
Iar acest lucru ne pune într-o situaţie ciudată.

LINIA CULPABILITĂŢII: DE CE IDEEA DE VINOVĂŢIE ESTE DISCUTABILĂ

Să luăm un scenariu frecvent în sălile de judecată din întreaga lume: un bărbat comite o crimă; echipa sa de avocaţi nu descoperă nici o problemă neurologică evidentă; bărbatul este închis sau condamnat la moarte. Dar *ceva* este diferit în neurobiologia sa. Cauza fundamentală poate fi o mutaţie genetică, o leziune cerebrală cauzată de un atac cerebral nedetectat sau o tumoare, un dezechilibru la nivelul neurotransmiţătorilor, un dezechilibru hormonal – sau orice combinaţie dintre acestea. Una – sau toate aceste probleme – ar putea să nu fie detectată cu tehnologia actuală. Dar ele pot provoca diferenţe în funcţionarea creierului care conduc la un comportament anormal.

Din nou, o abordare din punct de vedere biologic nu înseamnă că acel criminal va fi disculpat; doar subliniază ideea că acţiunile sale nu sunt separate de maşinăria creierului său, aşa cum am văzut că a fost cazul la Charles Whitman şi Kenneth Parks. Nu îl învinovăţim pentru tumoare pe cel care a devenit brusc pedofil, aşa cum nu-l învinovăţim pe pungaş pentru degenerarea cortexului său frontal.[22] Cu alte cuvinte, dacă există o problemă măsurabilă a creierului, aceasta îi câştigă indulgenţă inculpatului. El nu este cu adevărat condamnabil.

Dar *este* condamnabil dacă ne lipseşte tehnologia pentru a detecta o problemă biologică. Iar acest lucru ne aduce la esenţa argumentării noastre: *aceea că deseori ideea de vinovăţie este discutabilă.*



Imaginează-ţi un spectru de culpabilitate. La un capăt avem oameni ca pedofilul Alex sau un pacient cu demenţă a lobului frontal temporal care se dezbracă în faţa elevilor. În ochii judecătorului şi ai juriului, aceştia sunt oameni care au suferit prin hazard leziuni cerebrale şi nu şi-au ales condiţia neurală.

De partea cealaltă a liniei culpabilităţii se află criminalul de rând, al cărui creier nu este studiat foarte mult şi despre care tehnologia actuală ar putea să ne spună oricum foarte puţine lucruri. Majoritatea copleşitoare a criminalilor sunt de această parte a liniei, pentru că nu au nici o problemă biologică evidentă. Despre ei se crede că sunt actori liberi în alegerile lor.

Undeva la mijlocul spectrului poţi găsi pe cineva precum Chris Benoit, un jucător profesionist de wrestling, al cărui doctor i-a fost complice furnizându-i cantităţi enorme de testosteron, sub pretextul terapiei de înlocuire a hormonilor. La finalul lunii iunie 2007, într-un acces de furie, cunoscută ca furia steroizilor, Benoit a venit acasă, şi-a ucis fiul şi soţia şi apoi s-a spânzurat de firul cu scripete al aparatului cu greutăţi. Are scuza biologică a hormonilor care îi controlau starea emoţională, dar pare mai culpabil pentru că a ales să ia hormonii

de la început. Dependenţii de droguri sunt văzuţi de obicei ca poziţionându-se la mijlocul spectrului: deşi există cunoştinţe cum că dependenţa constituie o problemă biologică şi că drogurile reconectează creierul, dependenţii sunt percepuţi drept responsabili pentru că au luat prima doză.

Acest spectru cuprinde concepţia obişnuită pentru care juraţii par să-i culpabilizeze mai mult. Dar este o mare problemă aici. Tehnologia va continua să se îmbunătăţească şi, pe măsură ce devenim mai buni în evaluarea problemelor creierului, linia culpabilităţii se va îndrepta spre dreapta. Probleme care acum sunt neclare vor deveni deschise spre examinare graţie unor noi tehnologii şi s-ar putea ca într-o zi să descoperim că anumite tipuri de comportament rău au o explicaţie biologică semnificativă – aşa s-a întâmplat cu schizofrenia, epilepsia, depresia şi mania. La ora actuală putem detecta doar tumori mari ale creierului, dar într-o sută de ani vom fi capabili să detectăm tipare la niveluri incredibil de mici ale microcircuitelor, care sunt corelate cu probleme de comportament. Neurologia va fi capabilă să spună de ce oamenii sunt predispuşi să acţioneze într-un anumit fel. Pe măsură ce ne îmbunătăţim observaţiile asupra comportamentului rezultat din detaliile microscopice ale creierului, din ce în ce mai mulţi avocaţi ai apărării vor apela la „atenuanţii" biologici şi din ce în ce mai mulţi juraţi îi vor plasa pe inculpaţi în partea de nevinovăţie a liniei.

Nu are sens ca vinovăţia să fie determinată de limitările tehnologiei actuale. Un sistem juridic care declară o persoană vinovată la începutul unui deceniu şi nevinovată la sfârşitul lui nu este un sistem în care vinovăţia are un sens clar.

*

Esenţa problemei este că nu mai are rost să ne întrebăm „în ce măsură a acţionat *biologia* sa şi în ce măsură *el*?". Întrebarea nu mai are rost deoarece ştim acum că cele două sunt acelaşi lucru. Nu există nici o diferenţă semnificativă între biologie şi luarea deciziilor. Sunt inseparabile.

Aşa cum sugera de curând neurologul Wolf Singer, chiar şi atunci când nu putem evalua ce anume este în neregulă cu creierul unui criminal, putem presupune fără nici un risc că *ceva* este în neregulă.[23] Acţiunile sale sunt *dovada suficientă* a unei anomalii a creierului, chiar dacă nu ştim (şi poate nu vom şti niciodată) detaliile.[24] După cum spune Singer: „Atâta timp cât nu putem identifica toate cauzele, lucru pe care nu putem şi probabil că n-o să putem să-l facem niciodată, ar trebui să admitem că pentru toată lumea există un motiv neurobiologic pentru care este anormal." Să subliniem că, în majoritatea cazurilor, nu putem măsura anormalitatea la criminali. Era oare ceva în neregulă cu creierul lui Eric Harris sau al lui Dylan Klebold, atacatorii de la Liceul Columbine din Colorado, ori cu al lui Seung-Hui Cho de la Universitatea Virginia Tech.? Nu vom şti niciodată, pentru că ei – la fel ca mulţi alţi atacatori în şcoli – au fost ucişi la locul faptei. Dar putem presupune cu siguranţă că era ceva anormal în creierul lor. Este un comportament rar; majoritatea elevilor nu fac aşa ceva.

Ideea principală a argumentării este că toţi criminalii ar trebui să fie trataţi întotdeauna ca fiind incapabili să acţioneze altfel. Activitatea criminală în sine ar trebui luată ca probă a unei anomalii a creierului, indiferent dacă sunt sau nu precizate problemele pe care le putem evalua. Înseamnă că ar trebui să se renunţe la povara mărturiei din tribunale a experţilor în neurologie: mărturia lor reflectă doar dacă avem în momentul de faţă nume şi repere de măsurare pentru probleme, nu dacă problema există.

Aşa că vinovăţia pare să fie *unghiul greşit de abordare.*

Corect ar trebui să punem problema astfel: Ce facem, *pe măsură ce tehnologia avansează*, cu un acuzat de crimă?

Istoria creierului în faţa juraţilor poate fi foarte complexă – tot ce vrem să ştim în fond este cum se va comporta individul în viitor.

CE FACEM DE ACUM ÎNAINTE? O LEGISLAŢIE MODERNĂ, RACORDATĂ LA NEUROŞTIINŢE

În timp ce sistemul punitiv actual se sprijină pe principiile fundamentale ale voinţei şi vinovăţiei, argumentele curente sugerează o alternativă. Deşi societăţile au impulsuri punitive adânc întipărite, o legislaţie modernă ar fi mai preocupată cum anume ar putea sluji societatea mai bine de acum înainte. Cei care încalcă contractele sociale trebuie să fie duşi într-un loc anume, dar în cazul acesta viitorul are o importanţă mai mare decât trecutul.[25] Condiţiile din închisoare nu trebuie să se bazeze pe setea de sânge, ci pot fi calibrate în funcţie de riscul de încălcare a legii din nou. O mai bună înţelegere a comportamentului va permite o mai bună înţelegere a recidivei – adică a comiterii de noi crime după eliberare. Iar acest lucru oferă o bază pentru condamnarea raţională şi bazată pe probe: unii oameni trebuie să fie luaţi din stradă pentru mai mult timp, pentru că şansele de recidivă sunt mai mari; alţii, datorită unor circumstanţe atenuante, au mai mari şanse să nu recidiveze.

Dar cum putem spune cine prezintă un risc mare de recidivă? Până la urmă, detaliile unui proces nu arată întotdeauna clar problemele de la bază. O strategie mai bună încorporează o abordare mai ştiinţifică.

S-au petrecut schimbări importante în condamnarea violatorilor. Acum câţiva ani, cercetătorii au început să-i întrebe pe psihiatri şi pe membrii din comisiile de eliberare condiţionată cât de probabil era ca anumiţi violatori să recidiveze când ieşeau din închisoare. Atât psihiatrii, cât şi cei din comisiile de eliberare condiţionată aveau experienţă cu aceşti infractori şi cu alte sute ca ei – astfel încât era uşor de prevăzut cine va respecta legea şi cine se va întoarce la închisoare.

Sau poate nu era aşa de uşor? Surprinzător, previziunile lor nu aveau aproape nici o legătură cu rezultatele reale. Psihiatrii

şi cei din comisia de eliberare condiţionată au avut aceeaşi acurateţe cu a cuiva care ar fi dat cu banul. Acest rezultat a uimit comunitatea cercetătorilor, mai ales în contextul aşteptărilor legate de intuiţia celor care au lucrat nemijlocit cu infractorii.

Drept urmare, cercetătorii, în disperare de cauză, au încercat o abordare bazată pe statistică. Au început să evalueze zeci de factori cu privire la 22.500 de violatori care urmau să fie eliberaţi: dacă infractorul fusese într-o relaţie mai mult de un an, dacă fusese abuzat sexual în copilărie, dacă era dependent de droguri, dacă-şi regreta fapta, dacă avea preferinţe sexuale deviante şi aşa mai departe. Cercetătorii i-au monitorizat apoi pe infractori timp de cinci ani după eliberare pentru a vedea cine ajungea din nou la închisoare. La sfârşitul studiului, au evaluat factorii care explicau cel mai bine ratele de recidivă şi din aceste date au putut întocmi tabele statistice pentru a fi folosite în pronunţarea verdictelor. Unii dintre recidivişti, conform statisticilor, par să garanteze dezastrul – şi sunt scoşi în afara societăţii pentru mai multă vreme. Alţii prezintă o probabilitate mai mică de a deveni un pericol pentru societate şi primesc verdicte mai blânde. Când compari puterea de predicţie a abordării statistice cu cea a comisiilor de eliberare condiţionată şi a psihiatrilor, nu este nici un dubiu: statistica bate intuiţia. Aceste teste statistice sunt folosite acum pentru a determina durata sentinţelor în sălile de judecată din toată America.

E imposibil să ştim cu exactitate ce va face un individ eliberat din închisoare, pentru că viaţa reală este complicată. Dar statistica are o putere de predicţie mai mare decât s-ar aştepta oamenii în mod normal. Unii criminali sunt mai periculoşi decât alţii şi, în ciuda farmecului superficial sau a repulsiei superficiale, oamenii periculoşi au în comun anumite tipare de comportament. Acordarea sentinţei pe baza statisticilor are imperfecţiunile ei, dar permite probelor să aibă un atu în faţa intuiţiei umane şi oferă posibilitatea de a personaliza pedeapsa,

față de recomandările greoaie pe care le folosește în mod normal sistemul. Pe măsură ce introducem știința creierului în aceste măsuri – prin studii de neuroimagistică, de exemplu –, puterea de predicție se va îmbunătăți. Cercetătorii nu vor fi niciodată capabili să spună dinainte cu certitudine cine va recidiva, pentru că acest lucru ține de numeroși factori, inclusiv de circumstanțe și oportunități. Cu toate acestea, am putea face estimări reușite cu ajutorul neuroștiințelor.[26]

În drept, chiar și în absența unor cunoștințe neurologice detaliate, deja există o mentalitate emancipată: de pildă, se arată o oarecare indulgență în cazul unei crime pasionale, față de una cu premeditare. Cei acuzați de crimă din pasiune au o probabilitate mai mică de a să recidiva decât cei din a doua categorie, iar sentința reflectă lucrul acesta.

Există totuși o nuanță crucială de luat în seamă. Nu orice om cu o tumoare pe creier va împușca o mulțime de oameni și nu toți bărbații comit crime. De ce nu? Așa cum vom vedea în capitolul următor, genele și mediul înconjurător interacționează în tipare incredibil de complexe.[27] Drept urmare, comportamentul uman va rămâne întotdeauna imprevizibil. Această complexitate ireductibilă are consecințele ei: când un om stă în fața juraților, judecătorul nu poate să țină cont de istoria creierului acestuia. A fost vorba cumva de dezvoltare greșită la făt, de consumul cocainei în timpul sarcinii, de abuz în copilărie, de nivel ridicat de testosteron *in utero*, de orice mică schimbare genetică ce a crescut cu 2% predispoziția spre violență, de expunerea la mercur în timpul copilăriei? Toți acești factori și alte câteva sute interacționează, iar în consecință ar fi inutil ca judecătorul să încerce să le lămurească pentru a stabili vinovăția. Astfel încât legislația *trebuie* să se modernizeze, în primul rând pentru că nu mai are de ales.

*

Pe lângă sentinţa individualizată, o legislaţie mai racordată la neuroştiinţe ne va permite să nu mai percepem închisoarea ca pe o soluţie potrivită pentru orice. Închisorile au devenit de fapt sanatorii psihiatrice. Dar există abordări mai bune.

Pentru început, o legislaţie modernă va implica dimensiunea biologică în *reabilitarea* individualizată, privind comportamentul criminal la fel cum înţelegem alte afecţiuni precum epilepsia, schizofrenia şi depresia, pentru care se poate acorda ajutor în prezent. Acestea, precum şi alte tulburări ale creierului se plasează acum de cealaltă parte a liniei culpabilităţii, admise ca fiind probleme biologice, nu demonice. Deci cum rămâne cu alte forme de comportament, precum actele criminale? Majoritatea celor din sistemul legislativ şi dintre alegători sunt în favoarea reabilitării criminalilor, nu pentru introducerea lor în închisori supraaglomerate, dar problema a fost că nu s-au găsit idei noi *cum* anume să fie reabilitaţi.

Şi bineînţeles, nu putem uita teama care există încă în conştiinţa colectivă: lobotomiile frontale. Lobotomia (numită iniţial leucotomie) a fost inventată de Egas Moniz, care credea că ar putea să fie în regulă să-i ajuţi pe criminali prin accesarea lobilor lor frontali cu ajutorul unui bisturiu. Operaţiunea simplă taie legăturile spre şi de la cortexul prefrontal, rezultând cel mai adesea schimbări majore de personalitate şi posibile întârzieri mintale.

Moniz a testat ideea pe mai mulţi criminali şi a descoperit, spre mulţumirea sa, că îi calma. De fapt, le nivela cu totul personalitatea. Protejatul lui Moniz, Walter Freeman, observând că îngrijirea din instituţii era limitată din cauza lipsei unor tratamente eficiente, a văzut lobotomia ca pe o soluţie practică pentru a elibera de tratament mulţimi întregi de oameni, trimiţându-i înapoi în societate.

Din păcate, le fura oamenilor drepturile lor neurale de bază. Această problemă a fost dusă la extrem în romanul lui Ken Kesey,

Zbor deasupra unui cuib de cuci, în care pacientul rebel Randel McMurphy este pedepsit pentru rezistenţa împotriva autorităţii: el devine nefericitul beneficiar al unei lobotomii. Personalitatea veselă a lui McMurphy îmbunătăţise traiul celorlalţi pacienţi din sanatoriu, dar lobotomia l-a transformat într-o legumă. Văzând noua stare a lui McMurphy, prietenul său docil „Şeful" Bromden îi face favoarea de a-l sufoca cu o pernă înainte să vadă şi ceilalţi pacienţi soarta umilitoare a liderului lor. Lobotomiile frontale, pentru care Moniz a câştigat Premiul Nobel, nu mai sunt considerate abordarea corectă pentru comportamentul criminal.[28]

Dar, dacă lobotomia stopează crimele, de ce să nu o faci? Aspectul etic pivotează în jurul măsurii în care un stat e îndreptăţit să-şi schimbe cetăţenii.* În opinia mea, aceasta este una dintre problemele principale ale neurologiei moderne: pe măsură ce ajungem să înţelegem creierul, cum putem împiedica statul să se amestece? De remarcat că această problemă este importantă nu doar în formele sale extraordinare, cum este cazul lobotomiei, ci şi în cele mai subtile, precum chestiunea castrării chimice a violatorilor recidivişti, practicată în prezent în California şi Florida.

Dar aici noi propunem o soluţie nouă, una care poate reabilita fără să atragă probleme de etică. Soluţia se intitulează antrenament prefrontal.

* Întâmplător, lobotomia a pierdut teren nu atât din cauza problemelor de etică, cât pentru că la începutul anilor '50 au apărut pe piaţă medicamentele psihoactive, furnizând o abordare mai eficientă a problemei.

ANTRENAMENTUL PREFRONTAL

Pentru a ajuta un cetăţean să se reintegreze în societate, ţelul etic este să-l schimbi *cât mai puţin posibil* pentru a-i permite comportamentului său să se alinieze cu nevoile societăţii. Propunerea noastră elimină ideea că creierul este o echipă de adversari, o întrecere între populaţii diferite de circuite neurale. Pentru că este o întrecere înseamnă că rezultatul poate fi schimbat.

Controlul slab al impulsurilor este o trăsătură distinctivă a majorităţii criminalilor din sistemul închisorilor.[29] Ştiu în general diferenţa dintre faptele bune şi cele rele şi înţeleg seriozitatea pedepsei – dar nu au capacitatea de a-şi controla impulsurile. Văd o femeie cu o geantă scumpă şi nu pot să se gândească decât să profite de ocazie. Tentaţia depăşeşte grija pentru viitorul lor.

Dacă ţi se pare greu să empatizezi cu un om ce nu-şi poate controla pornirile, adu-ţi aminte la câte ispite nu rezişti deşi ţi-ai dori. Chipsuri? Alcool? Prăjitură cu ciocolată? Televizor? Nu trebuie să te uiţi prea departe ca să vezi în ce măsură îţi afectează lipsa de control peisajul propriu de luare a deciziilor. Fireşte că ştim ce anume nu ne face bine, doar că circuitele lobului frontal care reprezintă judecata pe termen lung nu pot câştiga alegerile atâta vreme cât este prezentă ispita. E ca şi cum ai încerca să alegi un partid moderat pe timp de război sau de criză economică.

Strategia noastră de reabilitare vrea să antreneze lobii frontali să regleze circuitele pe termen scurt. În acest scop colegii mei Stephen LaConte şi Pearl Chiu au început să folosească reacţiile din timp real obţinute de imagistica creierului.[30] Imaginează-ţi că ai vrea să te abţii de la prăjitura cu ciocolată. În acest experiment, te uiţi la fotografii cu prăjitura cu ciocolată în timp ce îţi este scanat creierul – iar cei care fac experimentul determină regiunile din creier responsabile pentru poftă. Apoi activitatea din acele reţele este reprezentată de o linie verticală pe ecranul computerului. Treaba ta este să micşorezi linia. Linia

acţionează ca un termometru pentru poftele tale: dacă reţelele tale de poftă sunt mai mari, linia este lungă; dacă îţi reprimi pofta, linia este mai scurtă. Te uiţi la linie şi încerci să o faci să se scurteze. Poate discerni ce faci pentru a rezista tentaţiei; poate este inaccesibilă. În orice caz, încerci diferite variante mentale până când linia începe să dispară încet. Când ajunge jos înseamnă că ai reuşit să determini circuitul frontal să regleze activitatea din reţeaua implicată în impulsurile de poftă. Varianta pe termen lung a învins-o pe cea pe termen scurt. Uitându-te în continuare la fotografii cu prăjitura cu ciocolată, te antrenezi scurtând linia până reuşeşti să-ţi întăreşti acele circuite frontale. Prin această metodă poţi să vizualizezi activitatea în părţile creierului care au nevoie de modulare şi poţi fi martor la efectele unor abordări diferite.

Întorcându-ne la analogia cu rivalii democraţi, ideea este să ai la îndemână un sistem de verificare bine pus la punct. Acest antrenament prefrontal este menit să uniformizeze câmpul de joacă pentru dezbateri între partide, cultivând reflecţia înaintea acţiunii.

Şi de fapt asta înseamnă maturizarea. Diferenţa principală dintre creierul unui adolescent şi al unui adult stă în dezvoltarea lobilor frontali. Cortexul prefrontal uman nu se dezvoltă complet până la douăzeci de ani şi de aici comportamentul impulsiv al adolescenţilor. Lobii frontali sunt numiţi uneori organe de socializare, pentru că de fapt transformarea spre socializare nu este altceva decât dezvoltarea circuitelor pentru a regla impulsurile noastre de bază.

Acest lucru explică de ce vătămarea lobilor prefrontali demască un comportament antisocial la care nu ne-am fi aşteptat niciodată. Să ne amintim de pacienţii cu demenţă a lobului frontal care fură, se dezbracă, urinează în public şi încep să cânte în cele mai nepotrivite momente. Aceste fantome ale sistemului au stat ascunse sub aparenţe tot timpul, dar au fost mascate de

un lob frontal cu o funcţionare normală. Acelaşi fel de demascare se petrece când o persoană iese şi se îmbată foarte rău într-o seară: îşi dezinhibă funcţia frontală normală, lăsând fantomele să urce pe scena principală.

După antrenamentul lobului prefrontal la sala de forţă, s-ar putea să pofteşti în continuare la prăjitura cu ciocolată, dar vei şti cum să câştigi în faţa poftei în loc s-o laşi să te învingă. Nu e interzis să te bucuri de gândurile tale impulsive, doar că se poate să-ţi înzestrăm astfel cortexul frontal cu un soi de control asupra lor. La fel, dacă o persoană se gândeşte la o faptă rea, gândul este tolerat atâta timp cât nu se materializează în realitate. E imposibil să controlăm atracţia unui pedofil faţă de copii. Atâta vreme cât nu va acţiona, societatea apără drepturile şi libertatea de gândire a individului. Nu putem restricţiona ce anume gândesc oamenii; sistemul legislativ nu trebuie să transforme în ţel acest gen de restricţie. Politica socială poate spera doar să împiedice materializarea gândurilor impulsive până când se vor oglindi într-o neurodemocraţie sănătoasă.

Deşi reacţiile în timp real implică tehnologie de ultimă oră, lucrul acesta nu ar trebui să ne distragă de la simplitatea obiectivului: să îmbunătăţească capacitatea unei persoane de a lua decizii pe termen lung. Scopul este să ofere mai mult control populaţiei căreia îi pasă de consecinţele pe termen lung. Să descurajeze impulsivitatea. Să încurajeze reflecţia. Dacă un cetăţean se gândeşte la consecinţele pe termen lung şi va decide să facă ceva reprobabil, atunci ne vom ocupa de consecinţe în concordanţă. Această abordare are importanţă din punct de vedere etic şi farmec din punctul de vedere al libertăţii. Spre deosebire de o lobotomie, care uneori îl lasă pe pacient cu o gândire infantilă, această abordare lasă deschisă pentru individ posibilitatea de a se ajuta singur. În loc să dispună o operaţie, statul poate oferi o mână de ajutor pentru o mai bună reflecţie asupra sinelui şi a socializării. Această abordare lasă creierul intact – fără medicamente sau operaţii – şi canalizează mecanismele naturale

ale plasticității creierului astfel încât să se ajute singure. Este mai degrabă o reglare decât o revocare.

Nu toți oamenii care își măresc capacitatea de reflecție vor ajunge la aceleași concluzii sănătoase, dar cel puțin se deschide posibilitatea de a asculta dezbaterea partidelor neurale. Observați, de asemenea, că această abordare ar putea să redea puțin din speranța puterii de a descuraja, care poate funcționa doar pentru cei care se gândesc și acționează în funcție de consecințele pe termen lung. Pentru cei impulsivi, amenințările cu pedepse nu fac în nici un fel diferența.

Studiile despre antrenamentul prefrontal sunt încă la început, dar avem speranța că acesta este modelul corect: se bazează deopotrivă pe biologie și pe etică și permite persoanei să se ajute singură în luarea deciziilor pe termen lung. Ca orice tentativă științifică, ar putea să fie un eșec dintr-un număr neștiut de motive. Dar cel puțin am ajuns într-un punct în care putem dezvolta noi idei decât să presupunem că încarcerarea este singura soluție practică.

Una dintre provocările implementării unor metode noi de reabilitare este obținerea acordului populației. Mulți oameni (dar nu toți) au un puternic impuls de pedepsire: vor să vadă pedepse, nu reabilitare.[31] Înțeleg acest impuls, pentru că îl am și eu. De fiecare dată când aud că un criminal a făcut un act odios, mă enervează atât de mult, că vreau să mă răzbun. Dar doar pentru că avem imboldul nu înseamnă că aceasta e cea mai bună abordare.

Să luăm drept exemplu xenofobia, teama de străini: este complet naturală. Oamenii îi preferă pe cei care arată și se poartă la fel ca ei; deși de disprețuit, este ceva normal să nu ne placă străinii. Politicile noastre sociale lucrează la implementarea celor mai luminate idei ale omenirii pentru a depăși fațetele de bază ale naturii umane. Statele Unite ale Americii au votat legile de nediscriminare sub forma Titlului VIII din Actul Drepturilor Civile din 1968. Pare că a durat mult să se ajungă acolo, dar s-a votat, iar asta demonstrează că suntem o societate flexibilă,

care îşi poate îmbunătăţi standardele, bazându-se pe o înţelegere mai bună.

La fel este şi cazul răzbunării: în ciuda înţelegerii impulsului de pedepsire, suntem de acord să-i rezistăm ca societate, întrucât ştim că oamenii pot fi tulburaţi când vine vorba de infracţiuni şi că toată lumea merită prezumţia de nevinovăţie, până când nu se dovedeşte vinovăţia în instanţă. În acelaşi fel, pe măsură ce aflăm mai multe despre bazele biologice ale comportamentului, va avea sens să renunţăm treptat la noţiunile intuitive despre culpabilitate, în favoarea unei abordări mai constructive. Suntem capabili să descoperim idei mai bune, iar treaba sistemului legislativ este să ia cele mai bune idei şi să le implementeze cu grijă pentru a rezista părerilor în continuă schimbare. Deşi politicile sociale bazate pe neurologie par îndepărtate astăzi, s-ar putea să se schimbe situaţia cât de curând. Şi s-ar putea chiar să fie în acord cu tendinţa generală.

MITUL EGALITĂŢII DINTRE OAMENI

Există mai multe motive pentru a înţelege modul în care creierul conduce comportamentul. De-a lungul oricărei axe cu ajutorul căreia evaluăm fiinţele umane, descoperim o distribuţie largă, fie că este vorba de empatie, inteligenţă, abilitatea de a înota, agresivitate sau talent înnăscut de a cânta la violoncel ori de a juca şah.[32] Oamenii nu sunt la fel. Deşi este văzută de multe ori ca o problemă care trebuie ascunsă sub covor, această variaţie este de fapt motorul evoluţiei. În fiecare generaţie, natura încearcă oricât de multe variabile posibile, de-a lungul tuturor dimensiunilor disponibile – iar produşii care se potrivesc cel mai bine în mediul înconjurător ajung să se reproducă. În ultimele câteva milioane de ani aceasta a fost o abordare incredibil de reuşită, transformând oamenii din molecule autoreproducătoare din supa prebiotică în fiinţe capabile să ajungă în spaţiu.

Tot această variaţie reprezintă însă şi sursa problemelor din sistemul legislativ, care este construit parţial pornind de la premisa că oamenii sunt egali în faţa legii. Acest mit despre egalitate sugerează că toţi oamenii sunt capabili în mod egal să ia decizii, să aibă control asupra pornirilor şi să înţeleagă consecinţele. Deşi admirabilă, noţiunea pur şi simplu nu este adevărată.

Unii susţin că, deşi mitul poate fi pus la zid, ar putea fi totuşi util să-l luăm în considerare. Argumentul sugerează că, indiferent dacă egalitatea este realistă sau nu, ea aduce „un soi de ordine socială de admirat, un contrafactor care are ca rezultat corectitudinea şi stabilitatea".[33] Cu alte cuvinte, chiar dacă sunt greşite, prezumţiile ar putea avea totuşi un fel de utilitate.

Nu sunt de acord. Aşa cum am văzut de-a lungul cărţii, oamenii nu vin pe lume cu aceleaşi capacităţi. Genetica lor şi experienţele personale le modelează creierul dirijându-i spre diferite puncte finale. De fapt, legea admite parţial acest lucru, deoarece aria de raportare e mult prea mare pentru a pretinde că *toate* creierele sunt egale. Raportarea la vârstă, de pildă: adolescenţii stăpânesc diferite abilităţi de a lua decizii şi de a controla impulsurile faţă de adulţi; creierul unui copil pur şi simplu nu seamănă cu acela al unui adult.[34] Admiţând destul de stângaci această realitate, legislaţia americană trage o linie clară între cei de 17 ani şi cei de 18. Curtea Supremă de Justiţie a decis în cazul Roper *vs.* Simmons că persoanele care aveau sub 18 ani la momentul comiterii unei crime nu pot primi pedeapsa cu moartea.[35] Legea recunoaşte de asemenea problemele legate de coeficientul de inteligenţă. Astfel, Curtea Supremă a luat o decizie similară susţinând că persoanele întârziate mintal nu pot fi executate pentru omucidere.

Iată deci că legislaţia admite deja că nu toate creierele sunt create la fel. Problema este că versiunea actuală a sistemului legislativ foloseşte diviziuni neprelucrate: dacă ai 18 ani, putem să te ucidem; dacă minţi şi te dai mai tânăr (fie şi cu o zi) decât eşti de fapt, eşti în siguranţă. Dacă ai un IQ de 70 de puncte,

primeşti pedeapsa cu scaunul electric; dacă ai 69 de puncte, aşază-te confortabil pe salteaua ta din închisoare. (Pentru că punctajele de IQ fluctuează de la o zi la alta şi în funcţie de condiţiile de testare, ar fi bine să speri la circumstanţe pozitive dacă eşti aproape de graniţa dintre cele două.)

Nu are nici un rost să pretindem că toţi cei care nu sunt minori sau retardaţi sunt egali între ei, pentru că nu sunt. În funcţie de diferite gene şi experienţe, oamenii pot fi la fel de diferiţi în interior, cum sunt diferiţi în exterior. Pe măsură ce neuroştiinţele se dezvoltă, vom putea înţelege mai bine oamenii în cadrul unui spectru, şi nu în categorii binare neprelucrate. Iar acest lucru ne va permite să personalizăm sentinţele şi metodele de reabilitare, renunţând la pretextul că orice creier răspunde la fel la aceiaşi stimuli şi că merită aceeaşi pedeapsă.

VERDICTUL BAZAT PE MODIFICABILITATE

Personalizarea legislaţiei poate merge în multe direcţii; voi detalia aici una dintre ele. Să ne întoarcem la cazul în care fiica ta scrie cu creionul pe perete. Într-un scenariu, face acest lucru din răutate; în celălalt, în stare de somnambulism. Intuiţia îţi spune că ar trebui s-o pedepseşti doar în cazul în care este trează, nu şi în cel în care doarme. Dar de ce? Propun ca intuiţia ta să ţină seama de un aspect important despre rolul pedepsei. În cazul acesta, ceea ce contează nu este atât intuiţia ta legată de învinovăţire (deşi este evident că nu este de învinuit când doarme), cât modificabilitatea. Ideea este să fie pedepsită doar când comportamentul este *modificabil*. Nu-şi poate schimba comportamentul în cazul în care este somnambulă şi, în consecinţă, pedeapsa ar fi crudă şi fără roade.

Părerea mea e că la un moment dat vom putea să ne bazăm pedepsele pe neuroplasticitate. La unii oameni, creierul poate răspunde mai bine la condiţionarea clasică (pedeapsă şi recompensă),

în timp ce alţii – din motive de psihoză, sociopatie, dezvoltare frontală anormală sau alte probleme – sunt refractari faţă de schimbare. Să luăm drept exemplu pedeapsa dură în care un om e pus să spargă pietre: dacă este menită să-i împiedice pe deţinuţi să recidiveze, pedeapsa nu poate urmări nici un scop acolo unde nu există o plasticitate a creierului care să o primească. Dacă se speră ca prin condiţionarea clasică să se obţină un comportament care să permită reintegrarea în societate, atunci pedeapsa este potrivită. În cazul în care pedeapsa nu poate modifica în bine comportamentul unui condamnat, acesta ar trebui să fie pur şi simplu încarcerat.

Unii filozofi au sugerat că pedeapsa ar putea fi bazată pe numărul de opţiuni care îi sunt disponibile unui actor. O muscă, să spunem, este incapabilă din punct de vedere neural să navigheze prin decizii complexe, în timp ce un om (şi în special un om inteligent) are mai multe alegeri şi, astfel, mai mult control. Ar putea fi astfel conceput un sistem în care gradul de pedeapsă să fie egal cu gradul de opţiuni valabile pentru agent. Dar nu cred că aceasta este cea mai bună abordare, pentru că un om ar putea avea mai puţine opţiuni, fiind cu toate acestea modificabil. De pildă, un căţel nedresat nici nu se gândeşte să plângă şi să lovească în uşă atunci când trebuie să urineze; încă nu a dezvoltat noţiunea respectivă, deci nu are cum să aleagă. Cu toate acestea, îl dojeneşti pentru a-i modifica sistemul nervos central către un comportament potrivit. La fel este şi cazul unui copil care fură. La început nu înţelege noţiunile de proprietate şi economie. Îl pedepseşti nu pentru că eşti de părere că avea mai multe variante, ci pentru că înţelegi că poate fi modificat. Îi faci un serviciu: îl înveţi să se comporte în societate.

Această propunere caută să alinieze pedeapsa cu neuroştiinţele. Ideea este să se înlocuiască intuiţia oamenilor despre culpabilitate cu o abordare mai corectă. Deşi costurile ar fi mari în prezent, societăţile viitoare ar putea concepe prin experimente un sistem de măsurare a neuroplasticităţii – este vorba aici de

capacitatea de a modifica circuitele. Pentru cei care sunt modificabili, cum este un adolescent care încă mai are nevoie de dezvoltare frontală, o pedeapsă dură (să spargă pietre toată vara) ar fi potrivită. Dar un om cu leziuni ale lobului frontal, care nu va dezvolta niciodată capacitatea de a socializa, ar trebui să fie trimis de stat într-un alt gen de instituţie. Acelaşi lucru este valabil şi pentru cei întârziaţi mintal sau schizofrenici; acţiunile punitive ar putea potoli setea de sânge a unora, dar nu are rost să prindă amploare în societate.

*

În primele cinci capitole am explorat măsura în care nu noi ne aflăm la cârma corabiei. Am văzut că oamenii au prea puţin capacitatea de a alege sau de a-şi explica acţiunile, motivaţiile şi credinţele; cârma o ţine creierul inconştient, modelat de evoluţia selectivă vreme de nenumărate generaţii şi de experienţele de-o viaţă. Prezentul capitol a analizat consecinţele sociale: Cât de mult contează inaccesibilitatea creierului la nivel de societate? Ce implică noţiunea noastră de culpabilitate şi ce ar trebui să facem cu oamenii care se comportă foarte diferit?

În momentul de faţă, când un infractor stă în faţa unui judecător, legea pune următoarea întrebare: *Este această persoană culpabilă?* În cazul lui Whitman sau al lui Alex, al unui pacient cu Tourette sau al unui somnambul, sistemul răspunde negativ. Dar, dacă nu există nici o problemă biologică evidentă, sistemul spune da. Aceasta nu poate fi o modalitate raţională de a structura un sistem legislativ, având în vedere certitudinea că tehnologia va continua să se îmbunătăţească în fiecare an şi să deplaseze poziţiile pe linia culpabilităţii. Probabil este prea devreme să spunem dacă toate aspectele comportamentului uman vor fi înţelese într-o bună zi ca fiind dincolo de voinţa noastră. Între timp, evoluţia ştiinţei va deplasa necontenit punctul în care trasăm graniţa dintre voinţă şi lipsă de voinţă.

În calitate de director al Iniţiativei Medicale de Neuroştiinţe şi Legislaţie de la Colegiul Baylor, am ţinut prelegeri peste tot în lume pe aceste teme. Cea mai mare provocare rămâne ideea greşită că o mai bună înţelegere a biologiei comportamentului uman şi a diferenţelor interne presupune să-i iertăm pe infractori şi să-i lăsăm liberi în societate. Greşit. Explicaţiile biologice nu-i vor disculpa pe infractori. Ştiinţa creierului va îmbunătăţi sistemul legislativ, nu-i va împiedica funcţiile.[36] Pentru o funcţionare optimă a societăţii, îi vom lua în continuare din mijlocul societăţii pe acei criminali care se dovedesc a fi extrem de agresivi, lipsiţi de empatie şi incapabili să-şi controleze pornirile. Statul îi va lua în continuare în grijă.

Dar schimbarea importantă se va produce în *felul* în care pedepsim actele de violenţă – prin acordarea de pedepse potrivite şi prin noi idei de reabilitare. Accentul nu va mai fi pus pe pedeapsă, ci pe recunoaşterea problemelor (atât neurale, cât şi sociale) şi pe abordarea lor nuanţată.[37] Ca exemplu, am aflat în acest capitol în ce mod poate ajuta în strategia de reabilitare cadrul echipei de rivali.

Mai mult, pe măsură ce înţelegem mai bine creierul, putem să ne concentrăm pe dezvoltarea unor stimulente sociale pentru a încuraja comportamentul bun şi pentru a-l descuraja pe cel rău. Legile eficiente au nevoie de modele de comportament eficiente: înţelegerea nu doar a felului în care *vrem* să se comporte oamenii, ci a felului în care se comportă *de fapt*. Pe măsură ce exploatăm relaţiile dintre neuroştiinţe, economie şi luarea deciziilor, politica socială poate fi mai bine structurată pentru a aplica mai eficient aceste descoperiri.[38] Astfel se va pune accent nu pe pedeapsă, ci pe politicile de prevenire, proactive.

În acest capitol am pledat nu pentru redefinirea culpabilităţii, ci pentru eliminarea ei din argoul legal. Culpabilitatea este un concept învechit care implică sarcina imposibilă de a înţelege împletitura incredibil de complexă a geneticii şi a mediului înconjurător ce trasează traiectoria vieţii unui om. Să nu uităm, de exemplu, că toţi criminalii în serie cunoscuţi au fost abuzaţi

în copilărie.[39] Asta îi face oare mai puţin vinovaţi? Cui îi pasă? Întrebarea e greşit formulată. Faptul că ştim că au fost abuzaţi ne încurajează să prevenim abuzurile asupra copiilor, dar nu schimbă cu nimic felul în care ne ocupăm de un anume criminal în serie aflat în faţa judecătorului. Trebuie să fie încarcerat. Trebuie să-l smulgem din societate, făcând abstracţie de nenorocirile din trecutul său. Abuzul asupra copiilor nu poate fi o scuză biologică semnificativă; judecătorul trebuie să ia măsuri pentru a menţine societatea în siguranţă.

Conceptul şi cuvântul care ar înlocui *culpabilitatea* este *modificabilitatea*, un termen modern care impune următoarele întrebări: Ce putem face de acum înainte? Este posibilă reabilitarea? Dacă da, minunat. Dacă nu, pedeapsa cu închisoarea îi va modifica oare comportamentul viitor? Dacă da, trimite-l la închisoare. Dacă pedeapsa nu va ajuta, atunci ia persoana respectivă sub controlul statului pentru „a o scoate din joc", nu ca s-o pedepseşti.

Visul meu este să construiesc o politică socială bazată de probe neurale în locul uneia bazate pe intuiţie schimbătoare şi probabil greşită. Unii se întreabă dacă nu cumva este greşit să abordezi ştiinţific pedeapsa – până la urmă, unde este umanitatea aici? Dar această îngrijorare ar trebui întotdeauna văzută prin prisma întrebării: care este alternativa? Aşa cum stau lucrurile acum, oamenii urâţi primesc sentinţe mai dure decât cei atrăgători, psihiatrii nu pot prezice care dintre violatori va recidiva, iar închisorile noastre sunt aglomerate cu dependenţi de droguri care ar putea fi trataţi mai bine prin reabilitare decât prin încarcerare. Şi atunci, sistemul de pedepse actual este mai bun decât o abordare ştiinţifică, bazată pe fapte?

Neuroştiinţele sunt abia la început în încercarea de a răspunde unor întrebări care aparţineau în trecut filozofilor şi psihologilor, străduindu-se să afle cum iau oamenii decizii şi dacă sunt cu adevărat „liberi" Nu sunt întrebări inutile, ele vor schimba destinul jurisprudenţei în temeiul unor informaţii biologice.[40]

7
Viaţa după monarhie

„Cât despre oameni, acele mici iazuri separate, cu propria viaţă corpusculară plină, ce erau altceva decât un fel în care apa se revarsă dincolo de râuri?"
– Loren Eiseley, „Curgerea râului", *Marea călătorie*

DE LA DETRONARE LA DEMOCRAŢIE

După ce Galileo a descoperit, în 1610, lunile lui Jupiter cu telescopul construit de el, criticii religioşi i-au respins noua teorie heliocentrică, socotind-o a fi o detronare a omului. Nu bănuiau că era doar una dintre numeroasele detronări. O sută de ani mai târziu, studiul stratelor geologice realizat de cultivatorul scoţian James Hutton a răsturnat estimarea Bisericii cu privire la vârsta Pământului – făcându-l cu opt sute de mii de ani mai în vârstă. Nu mult după aceea, Charles Darwin a clasat oamenii ca pe o altă ramură din marea lume a animalelor. La începutul secolului XX, mecanica cuantică a schimbat pentru totdeauna perspectiva asupra realităţii. În 1953, Francis Crick şi James Watson au descifrat structura ADN-ului, înlocuind misteriosul spectru al vieţii cu secvenţe de câte patru litere uşor de urmărit.

Iar în ultimul secol, neuroştiinţele au arătat că nu mintea conştientă se află la cârmă. La nici patru sute de ani de când am decăzut din centrul universului, am cunoscut şi decăderea din centrul propriei noastre fiinţe. În primul capitol am văzut că accesul conştient la maşinăria din interior este lent, iar uneori nu se petrece deloc. Am aflat apoi că percepţiile noastre asupra lumii nu sunt neapărat corecte: văzul este o construcţie a creierului, iar singura lui treabă este să genereze o poveste folositoare

la nivelul nostru de interacţiune (să spunem, de exemplu, cu fructele coapte, urşii sau partenerii). Iluziile vizuale relevă un concept mai adânc: acela conform căruia *gândurile* noastre sunt generate de o maşinărie la care nu avem acces direct. Am văzut că diverse subprograme utile sunt de fapt cele care s-au înregistrat în circuitele creierului şi că, odată ajunse acolo, nu mai avem acces la ele. În schimb, conştiinţa pare să stabilească obiective pentru ceea ce ar trebui să înregistrăm în circuite şi nu face foarte multe în plus. În Capitolul 5 am aflat că mintea conţine o multitudine de aspecte, ceea ce explică de ce putem să ne înjurăm singuri, să râdem de noi şi să încheiem înţelegeri cu noi înşine. Iar în Capitolul 6 am văzut cum creierul poate funcţiona destul de diferit când este modificat de un atac cerebral, o tumoare, narcotice sau orice alt eveniment care îi schimbă biologia. Aceste aspecte afectează noţiunile noastre simple legate de culpabilitate.

Ca urmare a progresului ştiinţific, o întrebare îngrijorătoare a apărut în mintea multora: ce le rămâne oamenilor după toate aceste detronări? Pentru unii gânditori, pe măsură ce imensitatea universului a devenit mai limpede, la fel a devenit şi lipsa de însemnătate a speciei umane – ne pierdem din importanţă aproape până la dispariţie. A devenit evident că erele civilizaţiei au reprezentat doar o mică parte din lunga istorie a vieţii multicelulare pe Pământ, iar istoria vieţii este o mică parte în istoria planetei înseşi. Iar acea planetă, în imensitatea universului, este doar o fărâmă de materie, plutind cu viteză cosmică prin dezolantul spaţiu, departe de alte fărâme. Peste două sute de milioane de ani, această planetă puternică, productivă, va fi mistuită de explozia Soarelui. Aşa cum scria Leslie Paul în *Annihilation of Man* (*Anihilarea omului*):

> Tot ce e viu va dispărea, tot ce gândeşte nu va mai gândi, va fi ca şi cum nu s-ar fi întâmplat niciodată. Acesta, ca să fiu sincer, este obiectul spre care se îndreaptă evoluţia, acesta este finalul „binevoitor" al unui trai furios şi al unei morţi furioase... Întreaga suflare vie nu-i

> altceva decât un băţ de chibrit aprins în întuneric şi stins apoi din nou. Rezultatul final... este să-i elimini orice însemnătate.[1]

După ce a ridicat multe tronuri şi a decăzut din toate, omul s-a uitat în jur; s-a întrebat dacă fusese generat de un proces cosmic fără rost şi s-a străduit să găsească un scop cât de cât. Teologul E.L. Mascall scria:

> Omul din civilizaţiile occidentale ale lumii de azi se străduieşte cu mare dificultate să se convingă că are un statut special în univers... Cred că acestui fapt i se datorează multe dintre tulburările psihice atât de frecvente şi de chinuitoare în vremurile noastre.[2]

Filozofi precum Heidegger, Jaspers, Şestov, Kierkegaard şi Husserl, cu toţii s-au bulucit să trateze lipsa de sens lăsată în urmă de toate aceste detronări. În cartea apărută în 1942 *Mitul lui Sisif*, Albert Camus a introdus conceptul său de filozofie a absurdului, în care omul caută sens într-o lume fundamental lipsită de sens. În acest context, Camus spunea că singura întrebare adevărată din filozofie este dacă să te sinucizi sau nu. (A tras concluzia că *nu* trebuie să te sinucizi; omul trebuie în schimb să trăiască şi să se revolte împotriva vieţii absurde, chiar dacă mereu fără speranţă. Este posibil să fi fost forţat să ajungă la această concluzie pentru că cealaltă variantă ar fi împiedicat vânzările cărţii sale dacă nu şi-ar fi urmat propriul sfat – o chichiţă de logică.)

Este posibil ca filozofii să fi luat vestea detronării puţin cam dur. Chiar nu mai rămâne nimic pentru omenire după toate aceste detronări? Lucrurile s-ar putea să stea exact invers: pe măsură ce sondăm, vom descoperi idei mult mai largi decât cele pe care le vedem acum pe ecranele radarelor, la fel cum am început să descoperim frumuseţea lumii microscopice şi scara incomprehensibilă a cosmosului. Actul de detronare tinde să deschidă ceva mai măreţ decât noi, idei mai minunate decât ne-am fi imaginat. Fiecare descoperire ne-a învăţat că realitatea depăşeşte

cu mult imaginaţia omului. Aceste progrese au scăzut puterea intuiţiei şi tradiţia văzută ca un oracol pentru viitor, înlocuindu-le cu idei mai productive, realităţi mai importante şi noi motive de uimire.

După ce Galileo a descoperit că nu ne aflăm în centrul universului, ştim acum un lucru mult mai important: că sistemul nostru solar este unul printre atâtea miliarde. După cum spuneam ceva mai sus, chiar dacă viaţa apare pe o planetă dintr-un miliard, tot înseamnă că există milioane şi milioane de planete în cosmos care ar putea să mişune de viaţă. În opinia mea, aceasta este o idee mai măreaţă şi mai importantă decât să fii singur într-un centru înconjurat de astre reci şi depărtate. Detronarea a condus la o înţelegere mai amplă şi mai profundă, iar ceea ce am pierdut ca egocentrism a fost contrabalansat de surpriză şi miracol.

La fel, înţelegerea vârstei Pământului a deschis perspective inimaginabile asupra timpului, care, la rândul lor, au deschis posibilitatea de a înţelege selecţia naturală. Selecţia naturală este folosită zilnic în laboratoarele de pe tot cuprinsul globului pentru a selecta colonii de bacterii în cercetările de combatere a bolilor. Mecanica cuantică ne-a oferit tranzistorul (miezul tehnologiei noastre electronice), laserele, imagistica prin rezonanţă magnetică, diodele şi dispozitivele de stocare a datelor – şi în curând ar putea revoluţiona calculele cuantice, efectul tunel şi teleportarea. Cunoştinţele noastre despre ADN şi bazele moleculare moştenite ne-au permis să abordăm boala în moduri de neimaginat acum jumătate de secol. Punând la treabă descoperirile ştiinţei, am eradicat variola, am ajuns pe Lună şi am lansat revoluţia informatică. Am triplat speranţa de viaţă, iar prin atacarea bolilor la nivel molecular, vom creşte în curând speranţa de viaţă la peste o sută de ani. Detronarea este egală de multe ori cu progresul.

În cazul detronării minţii conştiente, câştigăm din ce în ce mai mult teren în înţelegerea comportamentului uman. De ce

vedem lucrurile frumoase? De ce suntem slabi la logică? Cine înjură pe cine când ne enervăm pe noi înşine? De ce cred oamenii în ispita creditelor cu dobândă variabilă? Cum putem conduce atât de bine o maşină, dar ne este atât de greu să descriem procesul?

Această înţelegere îmbunătăţită a comportamentului uman se poate transmite direct în politicile sociale îmbunătăţite. Ca exemplu, înţelegerea materiei creierului pentru stimulente structurate. Să ne amintim de exemplul din Capitolul 5 în care oamenii negociau cu ei înşişi, făcând o serie nesfârşită de contracte de tip Ulise. Acest lucru conduce la idei precum planul de dietă propus în acel capitol: oamenii care vor să slăbească pot face un depozit mare de bani într-un grup de întreprinderi. Dacă îşi ating pragul dorit de slăbit până la un anumit termen, primesc banii înapoi; în caz contrar, îi pierd pe toţi. Această structură le permite oamenilor într-un moment de reflecţie la rece să câştige sprijin pentru deciziile pe termen lung pe care le iau – până la urmă, ştiu că eul lor viitor va încerca să mănânce fără teamă de urmări. Înţelegerea acestui aspect al naturii umane permite unor astfel de contracte să fie introduse cu succes în diferite forme – de exemplu, dacă faci un angajat să dea în fiecare lună o parte mică din salariul său către un fond de pensii individual. Punând decizia în faţă, poate evita tentaţia de a cheltui mai târziu.

Cunoaşterea noastră mai profundă asupra universului interior ne permite o viziune mai clară asupra conceptelor filozofice. Să luăm de exemplu virtutea. De mii de ani, filozofii şi-au pus întrebarea ce anume este virtutea şi ce putem face pentru a o consolida. Cadrul echipei de adversari aduce noi perspective în această privinţă. Adeseori, elementele de rivalitate din creier pot fi percepute ca un mecanism cu *motoare* şi *frâne*: unele elemente te conduc spre un comportament, în timp ce altele te opresc. La prima vedere, s-ar zice că virtutea constă în dorinţa

de a nu face fapte rele. Într-un cadru mai nuanţat însă, o persoană virtuoasă poate avea puternice porniri lascive atâta vreme cât se înfrânează şi nu le dă curs. (Se mai poate şi ca un actor virtuos să fie încercat de tentaţii minime şi astfel să nu aibă nevoie de frâne bune, dar unii ar spune că o persoană este mai virtuoasă dacă a dus o bătălie mai dură ca să reziste tentaţiei, faţă de cineva care nu a fost ispitit.) Această abordare este posibilă doar când avem o imagine clară a rivalităţii din interior şi nu dacă suntem de părere că oamenii posedă doar o singură minte (ca în *mens rea*, „mintea vinovată“). Cu ajutorul noilor instrumente, putem vedea mai nuanţat lupta care se duce între diferite regiuni ale creierului şi rezultatul acesteia. Ceea ce deschide noi oportunităţi pentru reabilitare în sistemul legal: atunci când înţelegem cum operează de fapt creierul şi de ce controlul impulsurilor eşuează la unele persoane, putem dezvolta noi strategii pentru a îmbunătăţi procesul de luare a deciziilor pe termen lung şi pentru a înclina balanţa în favoarea acestuia.

În plus, dacă înţelegem cum funcţionează creierul, putem concepe un sistem de pedepse adecvat. După cum am văzut în capitolul anterior, în problematica legată de culpabilitate vom fi capabili să înlocuim sistemul retrospectiv (*În ce măsură i se poate imputa individului fapta?*) cu un sistem practic, modern (*Ce este mai probabil să facă el de acum înainte?*). Într-o bună zi jurisprudenţa va putea aborda problemele neurale şi de comportament în aceeaşi manieră în care medicina studiază bolile de plămâni sau de oase. Raportarea la realităţile biologice nu-i va disculpa pe infractori, ci va permite instituirea unui sistem raţional de pedepse şi de reabilitare personalizată prin abordarea prospectivă, nu retrospectivă.

O mai bună înţelegere a neurobiologiei poate produce politici sociale mai bune. Dar ce înseamnă asta în raport cu înţelegerea propriei noastre vieţi?

CUNOAŞTE-TE PE TINE ÎNSUŢI

„Cunoaşte-te pe tine, nu-al tău Domn. Învăţătura lumii-i despre om.“[i]

Alexander Pope

Pe 28 februarie 1571, în dimineaţa celei de a treizeci şi opta aniversări, eseistul francez Michel de Montaigne a decis să-şi schimbe cu totul destinul. S-a retras din viaţa publică, a alcătuit o bibliotecă cu o mie de cărţi într-un turn de pe moşia sa imensă şi şi-a petrecut restul vieţii scriind eseuri despre complexul, vremelnicul, nestatornicul subiect care îl preocupa în cea mai mare măsură: *el însuşi.* Prima sa concluzie a fost că încercăm în zadar să ne cunoaştem pe noi înşine, întrucât toţi oamenii se schimbă neîncetat şi nici o descriere nu e de durată. Ceea ce nu l-a împiedicat totuşi să caute în continuare, iar întrebarea lui a dăinuit de-a lungul secolelor: *Que sais-je?* (Ce ştiu eu?).

A fost şi rămâne încă o întrebare bună. Explorarea universului interior duce cunoaşterea de sine dincolo de perspectiva noastră iniţială, simplă, intuitivă, necesitând strădanii deopotrivă din exterior (sub forma ştiinţei) şi din interior (introspecţia). Nu înseamnă că nu putem deveni mai buni la introspecţie. Până la urmă, putem învăţa să fim atenţi la lumea din afară, cum fac pictorii, dar şi la semnalele interne, cum fac yoghinii. Dar introspecţia îşi are limitele ei. Să ne gândim numai că sistemul nervos periferic foloseşte o sută de milioane de neuroni pentru a controla activităţile din maţe (ceea ce se numeşte sistem nervos enteric). O sută de milioane de neuroni – şi nici un pic de introspecţie nu poate ajunge acolo. Mai mult ca sigur, nici nu ţi-ai dori aşa ceva. Mai bine să funcţioneze ca o maşinărie optimizată, automată, ducând mâncarea prin intestine şi asigurând sem-

[i] Alexander Pope, *Eseu despre om şi alte versuri*, traducere de Ioana Sasu-Bolba, Editura Limes, Cluj-Napoca, 2009 (n. tr.).

nalele chimice pentru a controla fabrica de digestie, fără să-ţi ceară ţie părerea.

Nu doar că nu avem acces la anumite zone, dar s-ar putea chiar să ni se interzică accesul. Colegul meu Read Montague spunea la un moment dat că se poate să avem algoritmi care ne protejează de noi înşine. De exemplu, computerele au sectoare de *booting*, de iniţializare, inaccesibile sistemului de operare – acestea sunt prea importante pentru funcţionarea computerului şi de aceea nu este permisă sub nici o formă intervenţia altor sisteme de nivel superior. Montague spunea că, ori de câte ori încercăm să ne gândim la noi înşine prea mult, tindem să ne „decuplăm“ – şi aceasta probabil pentru că ne apropiem prea mult de sectorul de *booting*. Aşa cum scria Ralph Waldo Emerson acum un secol, „totul se interpune între noi şi sinele nostru“.

Mare parte din ceea ce suntem rămâne în afara propriilor noastre concepţii sau alegeri. Imaginează-ţi cum ar fi să încerci să-ţi schimbi simţul frumuseţii sau al atracţiei. Ce s-ar întâmpla dacă societatea ţi-ar cere să te simţi atras de o persoană de alt sex decât cel preferat de tine? Sau mai tânără ori mai bătrână decât ţi-ai dori? Sau de un exponent al altei specii? Ai putea s-o faci? Mă îndoiesc. Imboldurile tale elementare sunt cusute în ţesătura neurală şi îţi sunt inaccesibile. Unele lucruri ţi se par mai atrăgătoare decât altele – şi nu ştii de ce.

Nu doar sistemul nervos enteric sau simţul atracţiei îţi sunt necunoscute, ci cam toată lumea ta interioară. Ideile care-ţi trec prin cap, gândurile din clipele de reverie, visele ciudate – toate acestea îţi sunt aduse din peşterile intracraniene nevăzute.

Şi atunci cum se împacă toate acestea cu povaţa grecească γνῶθι σεαυτόν – cunoaşte-te pe tine însuţi – din Templul lui Apollo din Delphi? Putem să ne cunoaştem mai profund prin studierea neurobiologiei? Da, dar cu câteva amendamente. În faţa enigmelor greu de pătruns prezentate de fizica cuantică, fizicianul Niels Bohr a spus la un moment dat că, dacă vrem să

înţelegem structura atomului, trebuie să schimbăm definiţia verbului „a înţelege". Nu ai mai putea desena un atom, adevărat, dar în schimb ai putea prezice experimentele legate de comportamentul acestuia până la paisprezece zecimale. S-au pierdut anumite certitudini, dar s-a câştigat ceva cu mult mai rodnic.

În mod similar, a te cunoaşte pe tine însuţi ar putea implica o nouă definiţie a verbului „a cunoaşte". A te cunoaşte pe tine însuţi presupune acum să înţelegi că *tu* cel conştient ocupă doar o mică încăpere din palatul creierului tău şi că are prea puţin control asupra realităţii construite pentru tine. Trebuie să priveşti prin noi prisme acest îndemn de a te cunoaşte pe tine însuţi.

Să spunem că ai vrea să afli mai multe despre conceptul grecesc de cunoaştere de sine şi m-ai ruga să-ţi explic mai departe. N-ar fi probabil de ajutor dacă ţi-aş spune că-i de-ajuns să citeşti literă cu literă γνῶθι σεαυτόν. Dacă nu ştii să citeşti în greacă, literele sunt simple mâzgălituri la întâmplare. Şi chiar dacă *citeşti* în greacă, în spatele ideii se află mai mult decât nişte litere – ţi-ar plăcea să explorezi cultura din care a apărut ideea, accentul pus pe introspecţie, îndrumarea spre o mai bună înţelegere.[3] Ca să pătrunzi ideea e nevoie de mai mult decât să ştii literele. La fel şi atunci când avem de-a face cu trilioane de neuroni şi cu miliarde de miliarde de proteine călătoare şi substanţe biochimice: ce înseamnă să te cunoşti pe tine însuţi dintr-o perspectivă atât de nefamiliară? După cum vom vedea imediat, avem nevoie de date neurobiologice, dar şi de ceva în plus pentru a ne cunoaşte pe noi înşine.

Biologia este o abordare minunată, dar îşi are limitele ei. Cum ar fi să-i poţi studia partenerului de viaţă corzile vocale cu un dispozitiv special în timp ce-ţi recită o poezie? I-ai putea privi corzile vocale, subţiri şi strălucitoare, cum se contractă şi se destind, până ţi s-ar face greaţă (mai devreme sau mai târziu, în funcţie de toleranţa pe care o ai faţă de biologie), dar tot nu ţi-ai putea explica de ce adori să stai de vorbă cu persoana dragă seara înainte

de culcare. Singură, în formă pură, biologia oferă doar cunoştinţe parţiale. Este tot ce putem face în momentul de faţă, dar e departe de a fi perfectă. Să intrăm mai în detaliu acum.

CE ÎNSEAMNĂ ŞI CE NU ÎNSEAMNĂ SĂ FIM CONSTRUIŢI DIN COMPONENTE FIZICE

Unul dintre cele mai cunoscute exemple de leziuni ale creierului este cel al unui maistru în vârstă de 25 de ani, pe nume Phineas Gage. *Boston Post* amintea de el într-un articol scurt din 21 septembrie 1848, sub titlul „Accident groaznic":

> În timp ce P. Gage, un maistru de cale ferată din Cavendish, pregătea ieri o explozie, praful de puşcă a explodat, iar instrumentul cu diametrul de 3,2 cm şi lung de un metru, pe care îl folosea atunci, i-a străpuns capul. Tija a pătruns prin obraz, zdrobindu-i falca, şi a ieşit prin ochiul stâng, apoi prin partea superioară a craniului.

Tija de fier a aterizat la 25 de metri distanţă. Deşi Gage nu a fost prima persoană cu o porţiune de creier distrusă de un proiectil, el a fost primul care a supravieţuit. În fapt, nici măcar nu şi-a pierdut cunoştinţa.

Primului medic sosit la faţa locului, Edward H. Williams, nu i-a venit a crede că victima spunea adevărul, fiind convins că „(Gage) se înşală". Dar şi-a dat seama curând de gravitatea situaţiei când „domnul Gage s-a ridicat şi a vomitat; din cauza efortului depus a ieşit afară cam jumătate de ceaşcă de creier, care a căzut pe podea".

Chirurgul de la Harvard care i-a studiat cazul, doctorul Henry Jacob Bigelow, a notat că „cea mai importantă particularitate a acestui caz este improbabilitatea... [Acest caz] este fără precedent în analele de chirurgie"[4]. Articolul din *Boston Post* a rezumat această improbabilitate într-o singură frază: „Cea mai

ciudată circumstanţă legată de această poveste tristă este că era viu la ora 2 după-amiază, conştient şi fără dureri."[5]

Însăşi supravieţuirea lui Gage ar fi fost un caz medical interesant; a devenit faimos din alt motiv care a ieşit la lumină. La două luni după accident, medicul lui Gage a declarat că „se simte mai bine sub toate aspectele, [...] merge prin casă din nou; spune că nu simte nici o durere la cap". Dar, prevestind o problemă mai mare, doctorul a notat faptul că Gage „pare să se recupereze, dacă poate fi controlat".

Ce voia să spună prin „dacă poate fi controlat?" S-a dovedit că înainte de accident Gage fusese descris ca „favorit" în echipa sa, iar angajatorii săi l-au lăudat, fiind „cel mai eficient şi capabil maistru din serviciul lor". Dar, după schimbarea petrecută în creierul său, angajatorii săi „au considerat schimbarea petrecută în mintea sa atât de mare, încât nu i-au dat locul de muncă înapoi". Aşa cum scria în 1868 doctorul John Martyn Harlow, medicul care îl îngrijea pe Gage:

> Echilibrul sau balanţa, să-i spunem, între facultăţile intelectuale şi predilecţiile animalice par să fi fost distruse. Este schimbător, obraznic, dedându-se uneori la cele mai atroce obscenităţi (care nu-i stăteau în fire în trecut), arătând lipsă de respect pentru cei din jur, refractar la interdicţii sau sfaturi când sunt în contradicţie cu dorinţele sale, uneori persistând în încăpăţânare, dar capricios şi oscilant, născocind multe planuri de viitor, pe care nu le pune în practică, abandonându-le pentru altele noi ce par mai fezabile. Având capacitatea intelectuală şi modul de exprimare al unui copil, are pornirile animalice ale unui bărbat puternic. Înainte de accident, deşi nu fusese şcolit, avea o minte echilibrată şi era perceput de cunoscuţi ca un om de afaceri iscusit, inteligent, foarte energic şi consecvent în executarea tuturor planurilor sale. În această privinţă mintea i s-a schimbat radical, astfel că indiscutabil prietenii şi cunoştinţele sale au spus că „nu mai era Gage".[6]

În cei 143 de ani de atunci, am fost martori la multe alte experimente tragice ale naturii – atacuri de cord, tumori, degenerări şi toate formele de leziuni ale creierului –, iar acestea au produs

mult mai multe cazuri precum cel al lui Phineas Gage. Lecţia învăţată din toate acestea este aceeaşi: identitatea unui om depinde în mod esenţial de starea creierului său. Acel *tu* pe care îl ştiu şi îl iubesc toţi prietenii tăi nu poate exista dacă tranzistorii şi şuruburile din creier nu sunt la locul lor. Dacă nu-mi dai crezare, intră în orice aripă de neurologie dintr-un spital. Vătămarea chiar şi a celei mai mici porţiuni din creier poate duce la pierderea unor abilităţi incredibil de precise: abilitatea de a numi animale, de a auzi muzica, de a face faţă unui comportament riscant, de a distinge culorile sau de a lua decizii simple. Am văzut deja exemple de acest fel cu pacienta care şi-a pierdut abilitatea de a percepe mişcarea (Capitolul 2), cu cartoforii bolnavi de Parkinson şi cu hoţii bolnavi de demenţă a lobului frontal care îşi pierduseră capacitatea de a lua decizii de risc (Capitolul 6). Esenţa lor a fost schimbată de schimbările din creierul lor.

Toate acestea duc la o întrebare capitală: avem un suflet care este separat de organism – sau suntem doar o imensă şi complexă reţea biologică ce ne fabrică în mod mecanic speranţele, aspiraţiile, visele, dorinţele, umorul şi pasiunile?[7] Majoritatea oamenilor de pe planetă votează pentru sufletul extrabiologic, în timp ce majoritatea neurologilor pledează pentru a doua variantă: o esenţă care este o proprietate naturală, care apare dintr-un sistem fizic vast şi nimic altceva pe lângă. Ştim care este răspunsul corect? Nu ştim cu siguranţă, dar cazurile precum cel al lui Gage în mod sigur au ceva de spus în această privinţă.

Punctul de vedere *materialist* susţine că suntem, fundamental, construiţi numai din părţi fizice. În această viziune, creierul este un sistem a cărui funcţionare e guvernată de legi ale chimiei şi ale fizicii – având ca rezultat final faptul că toate gândurile, emoţiile şi deciziile sunt produse de reacţii naturale ce urmează legi cu caracter local, la cel mai mic nivel de energie. Suntem creierul nostru şi produsele sale chimice, iar orice schimbare a

butoanelor din sistemul neural schimbă *ceea ce eşti.* O versiune comună a materialismului este numită *reducţionism*; această teorie afirmă speranţa că putem înţelege fenomene complexe ca fericirea, zgârcenia, narcisismul, compasiunea, invidia, precauţia şi evlavia prin *reducerea* succesivă a problemelor la fragmentele şi părţile lor biologice la scară mică.

La prima vedere, abordarea reducţionistă sună absurd pentru mulţi oameni. Ştiu asta pentru că uneori în avion îi întreb pe străinii de lângă mine ce părere au în această privinţă, iar ei îmi răspund cam aşa: „Să vedeţi, toate lucrurile astea – cum am ajuns să-mi iubesc soţia, de ce mi-am ales locul de muncă actual şi restul – n-au nimic de-a face cu chimia *creierului* meu. Ţin doar de *cine sunt eu.*“ Şi au dreptate să creadă că legătura dintre esenţa ta ca om şi o încrengătură slabă de celule pare în cel mai bun caz vagă. Deciziile au venit de la *ei*, nu dintr-un şuvoi de substanţe chimice infime. Corect?

Dar ce se întâmplă când ne lovim de mai multe cazuri precum acela al lui Phineas Gage? Sau când scoatem în evidenţă alte influenţe asupra creierului – mult mai subtile decât o tijă de fier – care schimbă personalităţile oamenilor?

Să ne gândim la efectele puternice ale moleculelor mici pe care le numim narcotice. Aceste molecule alterează conştiinţa, afectează percepţia şi pun stăpânire pe comportament. Suntem sclavii acestor molecule. Oamenii de pretutindeni îşi administrează tutun, alcool şi cocaină în scopul de a-şi schimba dispoziţia. Dacă nu am şti nimic altceva despre neurobiologie, simpla existenţă a narcoticelor ne-ar oferi toate dovezile de care avem nevoie pentru a demonstra că psihologia şi comportamentul nostru ne pot fi confiscate la nivel molecular. Să luăm ca exemplu cocaina. Acest drog interacţionează cu o reţea anume din creier ce înregistrează evenimentele care ne conferă satisfacţie – de la potolirea setei cu un ceai cu gheaţă până la câştigarea unui zâmbet din partea cuiva drag sau de la rezolvarea unei probleme grele până la aprecierea de către ceilalţi. Prin conectarea

rezultatelor pozitive cu comportamentele care duc la acestea, vastul circuit neural (cunoscut drept circuitul dopaminei în sistemul mezolimbic) învaţă cum să optimizeze comportamentul în lume. Ne ajută să facem rost de mâncare, băutură, să ne găsim parteneri şi ne ajută să navigăm prin deciziile de zi cu zi.*

Scoasă din context, cocaina este o moleculă total neinteresantă: şaptesprezece atomi de carbon, douăzeci şi unu de hidrogen, unul de azot şi patru de oxigen. Ceea ce face cocaina *cocaină* este faptul că structura ei se întâmplă să se potrivească perfect în maşinăria microscopică a circuitului de recompensă. Acelaşi lucru este valabil pentru toate cele patru clase importante de substanţe de abuz: alcoolul, nicotina, psihostimulentele (precum amfetamina) şi cele din categoria opiului (precum morfina); într-un fel sau altul, toate sunt introduse în circuitul de recompensă.[8]

Substanţele care pot da un impuls circuitului dopaminei în sistemul mezolimbic au efecte de autoîntărire, iar utilizatorii vor fura din magazine şi vor ataca persoane în vârstă pentru a obţine în continuare acele forme moleculare specifice. Aceste substanţe chimice, care îşi fac treaba la dimensiuni de mii de ori mai mici decât diametrul unui fir de păr, le procură utilizatorilor senzaţia de invincibilitate şi euforie. Pătrunzând în sistemul dopaminei, cocaina şi rudele sale pun stăpânire pe sistemul de recompensă, spunându-i creierului că acesta este cel mai bun lucru care i se poate întâmpla. Circuitele vechi sunt cotropite.

Moleculele de cocaină sunt de sute de milioane de ori mai mici decât tija care i-a străpuns creierul lui Phineas Gage, dar lecţia este aceeaşi: cine eşti depinde de suma totală a sistemului tău neurobiologic.

---

* Arhitectura de bază a acestui circuit de recompensă este conservată de-a lungul evoluţiei. Creierul unei albine recurge la acelaşi program de recompense pe care îl foloseşte şi creierul tău, folosind acelaşi program de software pe un sistem de hardware mult mai compact. (A se vedea Montague *et al.*, „Bee foraging“, despre albine şi căutarea hranei.)

Iar funcţia dopaminei este doar unul dintre sute de exemple. Cotele exacte ale zecilor de alţi neurotransmiţători – serotonina, de exemplu – au o importanţă capitală în percepţia fiecăruia asupra sinelui. Dacă suferi de depresie clinică, probabil ţi se va prescrie un medicament cunoscut ca un inhibitor selectiv al recaptării serotoninei (abreviat ISRS) – precum fluoxetina, sertralina, paroxetina sau citalopramul. Tot ce trebuie să ştii despre funcţionarea acestor medicamente este conţinut în cuvintele „inhibitor al recaptării“: în mod normal, canalele numite transportori iau serotonina din spaţiul dintre neuroni; inhibarea acestor canale duce la o concentraţie mai mare de serotonină în creier. Iar concentraţia mărită are consecinţe directe asupra percepţiei şi emoţiei. Oamenii care iau aceste medicamente nu mai sunt mâhniţi şi nu se mai izolează: se ridică din pat, fac duş, se duc din nou la serviciu şi refac relaţiile sănătoase cu oamenii din viaţa lor. Totul datorită unei subtile ajustări a sistemului neurotransmiţătorilor.[9] Dacă această poveste nu ar fi atât de obişnuită, ciudăţenia ei ar fi mult mai uşor apreciată.

Nu doar neurotransmiţătorii influenţează percepţia. Acelaşi lucru este valabil şi pentru hormoni, moleculele minuscule care înoată prin sistemul circulator şi provoacă agitaţie în fiecare port vizitat. Dacă injectezi o femelă şobolan cu estrogen, va începe căutarea pentru împerechere; testosteronul la şobolanul mascul cauzează agresivitate. În capitolul anterior am aflat despre jucătorul de wrestling Chris Benoit, care a luat doze enorme de testosteron şi şi-a ucis soţia şi copilul într-un acces de furie provocat de hormoni. Iar în Capitolul 4 am văzut că hormonul numit vasopresină este legat de fidelitate. Să ne gândim şi la fluctuaţiile hormonale care acompaniază ciclurile menstruale normale. De curând, o prietenă a mea tocmai a trecut prin imense schimbări de dispoziţie din cauza ciclului. Mi-a spus cu un vag surâs: „Ştii, pur şi simplu nu sunt eu câteva zile în fiecare lună.“ Fiind neurolog, a reflectat apoi un moment şi a adăugat: „Sau poate *asta* sunt eu cu adevărat, şi sunt altcineva

celelalte douăzeci şi şapte de zile din lună." Am râs amândoi. Nu-i era frică să se vadă ca sumă a substanţelor chimice clipă de clipă. A înţeles că ceea ce percepem ca fiind *ea* este o versiune a unei medii temporale.

Toate acestea duc la o concepţie ciudată despre sine. Date fiind fluctuaţiile inaccesibile din supa noastră biologică, în unele zile suntem mai irascibili, mai amuzanţi, ne exprimăm mai bine, suntem mai calmi, mai plini de energie sau gândim mai clar. Viaţa noastră internă şi acţiunile externe sunt guvernate de anumite cocteiluri biologice la care nu avem nici acces imediat, nici cunoştinţe directe.

Şi să nu uităm că lunga listă de influenţe asupra vieţii noastre mentale cuprinde cu mult mai mult decât substanţele chimice – mai sunt şi detaliile circuitului electric. De pildă, epilepsia: dacă un atac de epilepsie se concentrează într-un anumit loc din lobul temporal, omul nu va avea un atac motor, ci ceva mult mai subtil. Efectul seamănă cu un atac de percepţie, marcat de schimbări de personalitate, hiperreligiozitate (obsesia legată de religie şi sentimentul de convingere religioasă), hipergrafia (scrierea extinsă pe un anumit subiect, de obicei despre religie), senzaţia falsă a unei prezenţe externe şi, destul de des, auzirea unor voci care îi sunt atribuite unui Dumnezeu.[10] Unii profeţi, martiri şi cârmuitori din vechime se pare că au suferit de epilepsie a lobului temporal.[11] Ioana d'Arc, fata de 16 ani care a reuşit să schimbe cursul Războiului de o sută de ani, credea (şi i-a convins şi pe soldaţii francezi) că auzea vorbele Arhanghelului Mihail, ale Sfintei Ecaterina din Alexandria, ale Sfintei Margareta şi ale Sfântului Gabriel. Ea descria astfel experienţa: „Când aveam 13 ani, L-am auzit pe Dumnezeu spunându-mi să-mi port singură de grijă. Prima dată m-am speriat. Am auzit vocea pe la amiază: era vară şi eram în grădina tatălui meu." Mai târziu relata: „Din moment ce Dumnezeu mi-a poruncit să merg, trebuie s-o fac. Şi din moment ce Dumnezeu mi-a poruncit, chiar dacă aş fi avut o sută de taţi şi o sută de mame şi aş fi fost fiica unui rege, m-aş fi

dus." Deşi este imposibil să pui un diagnostic cert în retrospectivă, comportamentul ei, religiozitatea crescută şi vocile pe care le auzea ţineau de epilepsia lobului temporal. Când activitatea craniană se desfăşoară în locul potrivit, oamenii aud voci. Dacă un doctor prescrie medicamente împotriva epilepsiei, atacurile dispar şi la fel şi vocile. Realitatea noastră depinde de ceea ce pune la cale biologia.

Influenţele asupra vieţii noastre cognitive mai includ şi nişte minuscule creaturi: microorganisme precum virusurile sau bacteriile sunt stăpâne pe comportament în moduri extrem de specifice, ducând bătălii nevăzute înăuntrul nostru. Iată exemplul meu preferat de organism microscopic care preia comportamentul unei maşinării gigantice: virusul rabiei. După muşcătura unui animal bolnav, micul virus cu formă de glonţ îşi face drum în sus spre nervi şi spre lobul temporal al creierului. Acolo se gudură pe lângă neuroni şi, schimbând caracteristicile activităţii locale, împinge gazda infestată spre agresivitate, furie şi o predilecţie pentru muşcat. Virusul se mută şi în glandele salivare şi în felul acesta se transmite prin muşcătură către următoarea gazdă. Modificând comportamentul animalului, virusul se asigură că se răspândeşte la alte gazde. Să privim lucrurile astfel: virusul, cu un diametru neînsemnat de 0,000000075 m, supravieţuieşte prin confiscarea trupului masiv al unui animal de douăzeci şi cinci de milioane de ori mai mare ca el. Ar fi ca şi cum ai găsi o creatură înaltă de 45.000 km şi ai face ceva foarte inteligent ca să-l supui dorinţelor tale.[12] Lecţia importantă de învăţat pentru acasă este că schimbările nevăzute din creierul nostru pot provoca schimbări majore în comportament. Alegerile pe care le facem sunt legate iremediabil de cele mai mici detalii din maşinăria noastră.[13]

Ca un ultim exemplu al dependenţei de biologia noastră, să luăm aminte că micile mutaţii ale unei singure gene determină de asemenea schimbări de comportament. În boala Huntington, distrugerile masive din cortexul frontal conduc la schimbări de

personalitate, precum agresivitatea, hipersexualitatea, comportamentul impulsiv şi nepăsarea faţă de normele sociale – toate cu ani înainte să apară recognoscibilele simptome de spasme ale membrelor.[14] Este important de ştiut că boala Huntington e cauzată de o mutaţie într-o singură genă. După cum rezumă Robert Sapolsky: „E de ajuns să alterezi o singură genă dintre zeci de mii şi, pe la jumătatea vieţii, omul respectiv va trece printr-o radicală schimbare de personalitate."[15] Având astfel de exemple în faţă, putem trage oare altă concluzie decât că esenţa noastră depinde de detaliile biologiei noastre? Poţi să-i spui unei persoane care suferă de Huntington să-şi folosească „liberul-arbitru" ca să nu se mai comporte atât de ciudat?

Vedem deci că infimele molecule pe care le numim narcotice, neurotransmiţători, hormoni, virusuri şi gene îşi pot pune mânuţele lor delicate pe cârma care ne conduce comportamentul. E de ajuns să fie ceva alcool în băutură, să-ţi strănute careva deasupra sendvişului sau să suferi o mutaţie în genom, şi corabia ta va prinde o cu totul altă direcţie. Oricât de mult te-ai opune, modificările produse în maşinăria ta vor provoca schimbări în tine. Date fiind toate aceste aspecte, nu pare c-am avea nici pe departe „opţiuni" cu adevărat. După cum se întreba neurologul Martha Farah, de vreme ce antidepresivele „ne ajută să rezolvăm cu calm problemele de zi cu zi, iar stimulentele ne ajută să ne facem treaba la serviciu repede şi bine, înseamnă oare că temperamentul echilibrat şi caracterul conştiincios nu pot fi caracteristici ale organismului? Şi, dacă ar fi aşa, există ceva legat de oameni care *nu este* o caracteristică a corpului lor?"[16]

Identitatea unui individ depinde de o reţea atât de vastă de factori, încât probabil nu se va putea trasa niciodată o hartă în care moleculele să se suprapună perfect şi fără rest peste comportament (despre aceasta vom vorbi de îndată). În ciuda complexităţii, lumea fiecăruia este totuşi direct legată de biologie. Dacă sufletul sau ceva similar există, el se întrepătrunde inextricabil cu aceste detalii microscopice. Existenţa noastră poate

că e plină de mistere, dar legătura noastră cu biologia e dincolo de orice îndoială. Din acest punct de vedere, putem înţelege de ce e atât de gustat reducţionismul biologic în neuroştiinţele actuale. Dar povestea depăşeşte cu mult cadrul reducţionismului.

DE LA CULOAREA PAŞAPORTULUI LA PROPRIETĂŢILE EMERGENTE

Majoritatea oamenilor au auzit de Proiectul Genomului Uman, în care specia noastră a decodat cu succes secvenţa lungă de milioane de litere a codului genetic uman. Proiectul a reprezentat o realizare importantă, întâmpinată, aşa cum merita, cu surle şi trâmbiţe.

Nu toată lumea a auzit că proiectul a fost, într-o oarecare măsură, un eşec. După ce am ordonat întregul cod, nu am găsit inovatoarele şi mult-aşteptatele răspunsuri despre genele unice pentru omenire; în schimb, am găsit o enormă carte de reţete după care se fabrică şuruburile şi piuliţele organismelor biologice. Am descoperit că alte animale au practic acelaşi genom ca al nostru, fiind construite din aceleaşi şuruburi şi piuliţe, doar că altfel configurate. Genomul uman nu este foarte diferit de genomul broaştei, deşi oamenii sunt incredibil de diferiţi de broaşte. Cel puţin oamenii şi broaştele *par* destul de diferiţi la prima vedere. Dar să nu uităm că ambele specii au nevoie de reţete pentru a fabrica ochi, spline, piele, oase, inimi şi aşa mai departe. Prin urmare, cele două genomuri nu sunt atât de diferite. Dacă mergem în două fabrici să examinăm grosimea şi lungimea şuruburilor folosite, am afla foarte puţine despre funcţionalitatea produsului finit – nu ştim dacă e vorba despre un prăjitor de pâine sau un uscător de păr. Ambele au elemente similare configurate pentru funcţii diferite.

Faptul că nu am aflat ce speram că vom afla nu este o critică adusă Proiectului Genomului Uman; trebuia realizat ca un prim

pas. Dar *trebuie* să recunoaştem că nu aflăm foarte multe lucruri importante pentru omenire trecând prin reducţii succesive.

Să ne întoarcem la exemplul despre Huntington, în care o singură genă stabileşte dacă vei face boala sau nu. Acest lucru sună ca o poveste de succes pentru reducţionism. Dar boala Huntington este unul dintre foarte puţinele exemple care pot fi aduse ca argument în dezbatere. Reducţia unei boli la o *singură* mutaţie este extraordinar de rară: majoritatea bolilor sunt poligenetice, însemnând că rezultă din contribuţia subtilă a zeci sau chiar sute de gene diferite. Iar pe măsură ce ştiinţa dezvoltă diferite tehnici, descoperim că nu doar regiunile de codare ale genelor contează, ci şi spaţiul dintre acestea – ceea ce se credea că este ADN „prost". Majoritatea bolilor par să rezulte dintr-un context excepţional alcătuit din numeroase schimbări minore ce se îmbină în maniere înfricoşător de complexe.

Dar problema nu ţine doar de genele multiple, ci de ceva cu mult mai grav: contribuţia genomului poate fi înţeleasă cu adevărat doar în contextul interacţiunii cu mediul. În schizofrenie, echipele de cercetători vânează gene de câteva decenii deja. Au descoperit o genă care să fie corelată cu boala? Sigur că da. Sute, chiar. Ne ajută cumva aceste informaţii în predicţiile legate de îmbolnăvire la vârsta adultă? Foarte puţin. Nici o mutaţie genetică nu prezice schizofrenia mai bine decât culoarea paşaportului.

Ce legătură are paşaportul unui om cu schizofrenia? Se pare că stresul social indus de statutul de imigrant este unul dintre factorii decisivi în dezvoltarea schizofreniei.[17] S-a arătat că riscul cel mai mare îl comportă imigranţii diferiţi în cel mai înalt grad, din punctul de vedere al culturii şi al înfăţişării fizice, faţă de populaţia-gazdă. Cu alte cuvinte, un nivel scăzut de acceptare socială este corelat cu un risc mai mare de a face schizofrenie. În anumite moduri neînţelese încă, respingerea socială repetată perturbă, se pare, funcţionarea normală a sistemului dopaminic. Dar, chiar generalizând astfel, tot nu am spus întreaga poveste,

pentru că într-un singur grup de imigranţi (coreenii din Statele Unite, să spunem), cei care resimt negativ diferenţele etnice faţă de majoritate au mai multe şanse să devină psihotici. Indivizii mândri şi încrezători în raport cu moştenirea lor sunt la adăpost din punct de vedere mintal.

Aceste veşti vin ca o surpriză pentru mulţi. Schizofrenia este, sau nu este genetică? Răspunsul este că genetica joacă un *rol*. Dacă genetica ar produce şuruburi şi piuliţe cu formă puţin ciudată, întregul sistem ar putea funcţiona într-o manieră neobişnuită atunci când ajunge într-un mediu anume. În alte medii, forma lor ar putea să nu conteze. Când tragi linia, evoluţia unui om depinde de mult mai mult decât de reprezentările moleculare scrise în ADN.

Vă amintiţi ce am spus mai devreme despre faptul că ai cu 828% mai multe şanse să comiţi o crimă violentă dacă ai cromozomul Y? Afirmaţia este reală, dar întrebarea importantă este aceasta: de ce nu *toţi* bărbaţii sunt criminali? Doar 1% dintre bărbaţi sunt încarceraţi.[18] Ce se întâmplă?

Se întâmplă că informaţiile noastre despre gene nu ne spun foarte multe despre comportament. Stephen Suomi, un cercetător care creşte maimuţe în mediul lor natural dintr-o zonă rurală din Maryland, le observă comportamentul social încă de când se nasc.[19] Unul dintre primele lucruri pe care le-a observat a fost că maimuţele încep să dezvolte personalităţi diferite de la o vârstă uimitor de fragedă. A văzut că aproape toate comportamentele sociale erau dezvoltate, folosite şi perfecţionate în timpul jocului cu prietenii de la patru la şase luni. O observaţie interesantă în sine, dar Suomi a putut chiar să coreleze observaţiile despre comportament cu testarea regulată a hormonilor şi metaboliţilor, cât şi cu analiza genetică.

A aflat că 20% dintre puii de maimuţă dădeau semne de anxietate socială. În situaţiile sociale noi, uşor stresante, reacţionau cu o frică neobişnuită şi cu o mare nelinişte, date corelate cu o creştere de durată a hormonilor de stres din sânge.

La celălalt capăt al spectrului social, 5% dintre puii de maimuţă erau excesiv de agresivi. Arătau un comportament impulsiv., beligerant şi exagerat. Nivelul scăzut de metaboliţi din sânge era asociat cu scăderea neurotransmiţătorului serotonină.

La o investigaţie amănunţită, Suomi şi echipa sa au descoperit că existau două „arome" de gene (numite alele de către geneticieni) pentru o proteină implicată în transportul serotoninei[20] – să le spunem forme scurte şi lungi. Maimuţele cu forme scurte prezentau un control slab al violenţei, în timp ce maimuţele cu forme lungi prezentau un control normal al comportamentului.

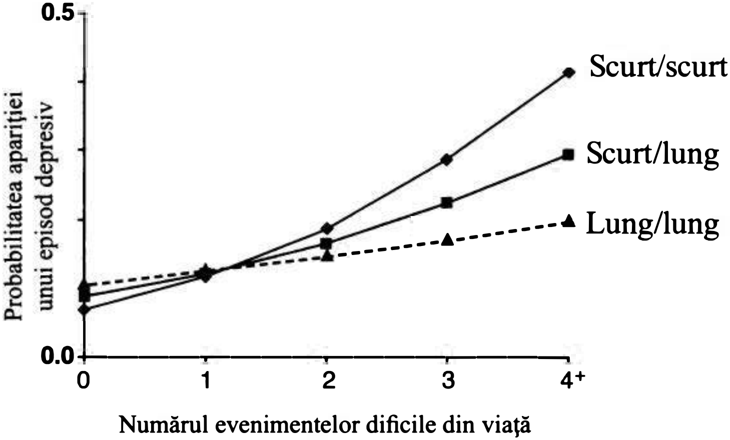
Dar lucrurile nu se rezumau la atât. Dezvoltarea personalităţii unei maimuţe depindea şi de mediul înconjurător. Maimuţele erau crescute în două grupuri: o parte cu mamele lor (mediu bun) şi o parte cu tovarăşii lor (relaţii de ataşament nesigure). Maimuţele cu forma scurtă deveneau agresive dacă erau crescute alături de tovarăşi, dar se descurcau mult mai bine când erau crescute cu mame. Pentru cele cu forme lungi ale genelor, mediul de creştere nu părea să conteze foarte mult; erau bine acomodate în ambele cazuri.

Există cel puţin două feluri de a interpreta aceste rezultate. În primul rând, alela lungă este o „genă bună" care conferă rezistenţă împotriva unui mediu rău din copilărie (colţul din stânga jos din tabelul următor). În al doilea rând, o relaţie bună cu mama le conferă un fel de rezistenţă maimuţelor care altfel ar deveni agresive (colţul din dreapta sus). Aceste două interpretări nu se exclud şi ambele ne învaţă aceeaşi lecţie importantă: combinaţia dintre genetică şi mediul înconjurător contează pentru rezultatul final.

	Crescute cu tovarăşi	Crescute cu mama
Alele scurte	agresive	în regulă
Alele lungi	în regulă	în regulă

Odată cu succesul studiului pe maimuţe, au început cercetările asupra interacţiunii dintre gene şi mediul înconjurător la oameni.[21] În 2001, Avshalom Caspi şi colegii săi au vrut să afle dacă există gene ale depresiei. Răspunsul: „într-un fel" există. Sunt gene care *predispun* la depresie, dar dacă vei suferi sau nu cu adevărat de aceasta depinde de evenimentele din viaţa ta.[22] Cercetătorii au descoperit acest lucru intervievând cu atenţie zeci de oameni pentru a afla ce fel de evenimente traumatice s-au petrecut în viaţa lor: pierderea cuiva drag, un accident grav de maşină şi altfel de evenimente. Pentru fiecare participant au analizat şi genetica – anume, forma unei gene implicate în reglarea nivelurilor de serotonină din creier. Pentru că oamenii au două seturi de gene (câte unul de la fiecare părinte), există trei combinaţii posibile pe care le-ar putea avea cineva: scurt/scurt, scurt/lung sau lung/lung. Rezultatul uimitor a fost că o combinaţie scurt/scurt predispunea participanţii la depresie clinică, dar numai dacă trecuseră printr-o serie de evenimente rele în viaţă. Dacă fuseseră suficient de norocoşi să fi dus o viaţă bună, atunci faptul că aveau combinaţia scurt/scurt nu-i făcea mai predispuşi decât alţii să sufere de depresie clinică. Dar, dacă erau suficient de ghinionişti să se lovească de probleme serioase, inclusiv evenimente pe care nu puteau să le controleze, atunci erau de două ori mai predispuşi să sufere de depresie, faţă de cineva care avea combinaţia lung/lung.

Un al doilea studiu s-a referit la o problemă socială profundă: cei cu părinţi abuzivi tind să fie abuzivi ei înşişi. Mulţi oameni cred în această afirmaţie, dar este ea cu adevărat reală? Şi contează oare ce fel de gene poartă copilul? Atenţia cercetătorilor a fost atrasă de faptul că unii copii abuzaţi devin violenţi la maturitate, iar alţii nu. Când au fost luaţi în calcul toţi factorii, s-a descoperit că abuzul din copilărie nu poate prezice de unul singur cum va evolua un anumit individ. Caspi şi colegii lui au descoperit că o mică schimbare în exprimarea unei anumite



Predispoziţia în gene. De ce experienţele stresante duc la depresii la anumiţi indivizi, iar la alţii nu? Ar putea fi vorba de o predispoziţie genetică. Din Caspi *et al.*, *Science*, 2003.

gene îi diferenţia pe copiii care perpetuau violenţa de cei care nu deveneau agresivi.[23] Copiii cu expresie mică a genei erau mai predispuşi să dezvolte tulburări şi să devină criminali violenţi ca adulţi. Cu toate acestea, probabilităţile creşteau în cazul copiilor abuzaţi. Dàcă ascundeau formele „rele" ale genei, dar nu fuseseră abuzaţi în copilărie, nu erau predispuşi să devină violenţi. Iar dacă ascundeau formele „bune", atunci nici chiar după o copilărie cu abuzuri grave nu simţea neapărat nevoia de a continua ciclul violenţei.

Un al treilea exemplu vine din observaţia că fumatul de canabis (marijuana) în adolescenţă creşte posibilitatea de a dezvolta psihoze ca adult. Dar această legătură este valabilă doar pentru unii oameni, nu şi pentru alţii. Ai prins ideea: o variaţie genetică se află la baza predispoziţiei către psihoză. Cu o anumită combinaţie de alele, există o legătură puternică între folosirea de cannabis şi psihoza de la maturitate; cu o combinaţie diferită, legătura este slabă.[24]

La fel, psihologii Angela Scarpa şi Adrian Raine au măsurat diferenţele de funcţionare cerebrală la oamenii diagnosticaţi cu tulburare de personalitate antisocială – un sindrom caracterizat de nepăsarea totală faţă de sentimentele şi drepturile celorlalţi, care este foarte răspândit printre infractori. Cercetătorii au descoperit că sindromul apărea cel mai frecvent atunci când anomaliile creierului erau *combinate* cu un istoric de întâmplări nefavorabile într-un mediu neprielnic.[25] Cu alte cuvinte, dacă ai anumite probleme cu creierul, dar eşti crescut într-o familie bună, s-ar putea să ai un parcurs bun. În cazul în care creierul tău este în regulă, iar familia este groaznică, s-ar putea să ai de asemenea un parcurs bun. Dar, dacă creierul e oarecum vătămat *şi*, *în plus*, viaţa de familie este cumplită, atunci sorţii te vor arunca înspre o sinergie nefavorabilă.

Aceste exemple demonstrează că nici biologia în sine, nici mediul înconjurător de capul lui nu determină produsul final al personalităţii.[26] În faţa dilemei natură *versus* educaţie, răspunsul le include aproape de fiecare dată pe amândouă.

După cum am văzut în capitolul anterior, nu îţi alegi nici natura, nici felul în care eşti crescut, cu atât mai puţin modul încurcat în care interacţionează acestea. Moşteneşti un tipar genetic şi eşti născut într-o lume asupra căreia nu faci nici o alegere în anii tăi de formare. Din acest motiv oamenii dobândesc perspective destul de diferite asupra lumii, au personalităţi deosebite, precum şi variate capacităţi de a lua decizii. Acestea nu sunt alegeri; sunt sorţii care ne-au picat. În capitolul anterior am urmărit în principal să arăt cât e de greu să atribui culpabilitatea în asemenea circumstanţe. În capitolul de faţă încerc să subliniez complexitatea maşinăriei care ne face ceea ce suntem şi incapacitatea ştiinţei actuale de a înţelege cum se construieşte mintea din segmente şi frânturi. Fără îndoială, mintea şi biologia sunt conectate – dar nu într-o manieră care să poată fi înţeleasă printr-o abordare strict reducţionistă.

Reducţionismul este înşelător din două motive. În primul rând, aşa cum tocmai am văzut, complexitatea de nepătruns a interacţiunilor dintre gene şi mediul înconjurător ne împiedică să înţelegem cum se va dezvolta un individ oarecare – cu experienţa sa de viaţă, dialogurile, abuzurile, bucuriile, mâncarea ingerată, drogurile recreaţionale, medicamentele pe reţetă, pesticidele, anii de studii şi aşa mai departe. Este pur şi simplu prea complex şi probabil aşa va rămâne.

În al doilea rând, chiar dacă este adevărat că suntem legaţi de moleculele, proteinele şi neuronii noştri – aşa cum ne spun atacurile cerebrale, hormonii, drogurile şi microorganismele – nu înseamnă neapărat că oamenii sunt cel mai bine descrişi ca părţi. Ideea reducţionistă extremă potrivit căreia nu suntem *nimic mai mult* decât celulele din care suntem alcătuiţi este un punct de pornire greşit pentru oricine încearcă să înţeleagă comportamentul uman. Un sistem este alcătuit din părţi, iar acele părţi sunt esenţiale pentru funcţionarea sa, dar ar fi o greşeală să definim sistemul doar prin părţile care-l alcătuiesc.

Şi atunci cum se explică priza reducţionismului la public? Pentru a înţelege acest lucru, e de-ajuns să-i examinăm rădăcinile istorice. De-a lungul ultimelor secole, gânditorii au văzut cum ştiinţa deterministă câştigă teren cu ecuaţiile deterministe ale lui Galileo, Newton şi ale altora. S-au făcut experimente de toate felurile astfel încât efectele fizice să poată fi prezise în nişte ecuaţii simple. În secolul al XIX-lea, Pierre-Simon Laplace spunea că, dacă ai cunoaşte poziţia fiecărei particule din univers, atunci ai putea calcula cum va arăta viitorul (şi ai putea manevra ecuaţiile în direcţia opusă pentru a cunoaşte tot trecutul). Această poveste de succes este inima reducţionismului, care spune de fapt că un întreg poate fi înţeles prin distingerea părţilor sale componente. Ceea ce ar însemna că putem înţelege lumea reducând-o la niveluri din ce în ce mai puţin complexe: oamenii pot fi înţeleşi în termeni de biologie, biologia în limbajul

chimiei, iar chimia în ecuaţii de fizică atomică. Reducţionismul a fost motorul ştiinţei încă dinainte de Renaştere.

Dar reducţionismul nu este punctul de vedere potrivit pentru tot, şi cu siguranţă nu va explica legătura dintre creier şi minte. Acest lucru se datorează unei trăsături numite *emergenţă*.[27] Când aduci laolaltă un număr mare de elemente, întregul obţinut poate deveni ceva mai mare decât suma. Nici una dintre componentele de metal ale unui avion nu are proprietatea de a *zbura*, dar, când sunt îmbinate aşa cum trebuie, obţinem un obiect zburător. Cu o bară nu ai prea multe şanse să ţii departe un jaguar, dar mai multe bare paralele au proprietatea de a funcţiona ca o *cuşcă*. Ideea de proprietăţi emergente presupune că întregul poate prezenta o proprietate nouă, de care nu se bucură în sine nici una dintre părţi.

Să spunem că ar trebui să te ocupi de sistemul de planificare a traficului şi că una dintre sarcinile tale ar fi să înţelegi fluxul traficului din oraş: unde se aglomerează de obicei, unde e depăşită viteza şi unde se traversează strada prin locuri periculoase. Ţi-ai da destul de repede seama că ai nevoie în acest scop de un fel de model al psihologiei şoferilor. Ţi-ai pierde locul de muncă dacă ai propune să se studieze lungimea şuruburilor şi eficienţa bujiilor de aprindere. Ar fi greşit să abordezi astfel înţelegerea ambuteiajelor.

Nu înseamnă că părţile mici nu contează; ba dimpotrivă. Când vine vorba de creier, folosirea narcoticelor, schimbarea nivelurilor neurotransmiţătorilor sau genele modificate pot schimba radical esenţa unei persoane. La fel, dacă modifici şuruburile şi bujiile, motoarele funcţionează diferit, maşinile accelerează sau încetinesc şi alte maşini ar putea intra în ele. Astfel, concluzia este clară: traficul fluid depinde de integritatea părţilor, dar nu este în nici un fel *echivalent* cu părţile. Dacă vrei să ştii de ce serialul de televiziune *Familia Simpson* este amuzant, nu o să ajungi nicăieri studiind tranzistorii şi con-

densatorii televizorului. Poate vei studia părţile electronice în detaliu şi probabil vei afla câte ceva despre electricitate, dar nu vei ajunge nici măcar cu un milimetru mai aproape de înţelegerea divertismentului. Când te uiţi la *Familia Simpson* e esenţială integritatea tranzistorilor, dar componentele nu sunt în sine amuzante. La fel, mintea depinde de integritatea neuronilor, dar nu neuronii sunt cei care gândesc.

Şi atunci se schimbă felul în care abordăm creierul în plan ştiinţific. Chiar să reuşim să descifrăm fizica neuronilor şi a substanţelor lor chimice, ne-ar fi oare de ajutor în elucidarea minţii? Probabil că nu. Creierul respectă aceleaşi legi ale fizicii, dar nu înseamnă că ecuaţiile care descriu interacţiunile biochimice detaliate îl zugrăvesc pe de-a-ntregul şi în mod precis. După cum afirmă Stuart Kauffman, teoreticianul noţiunii de complexitate, „un cuplu îndrăgostit plimbându-se pe malul Senei este, de fapt, un cuplu îndrăgostit plimbându-se pe malul Senei, nu simple particule în mişcare".

O teorie semnificativă a biologiei umane nu poate fi redusă la chimie şi fizică, ci trebuie înţeleasă cu semantica sa proprie legată de evoluţie, concurenţă, recompensă, dorinţă, reputaţie, zgârcenie, prietenie, încredere, foame şi aşa mai departe – în acelaşi fel în care traficul va fi înţeles nu în termeni de şuruburi şi bujii, ci în termeni de limite de viteză, ore de vârf, agresivitate în trafic şi oameni care vor să ajungă acasă la familiile lor cât mai curând după încheierea zilei de muncă.

Există un alt motiv pentru care componentele neurale nu sunt suficiente pentru o înţelegere deplină a experienţei umane: creierul tău nu este singurul jucător biologic din jocul în care se determină cine anume eşti tu. Creierul este legat într-o comunicare dus-întors cu sistemele endocrin şi imunitar, care ar alcătui „marele sistem nervos". Marele sistem nervos este, în schimb, inseparabil de mediul chimic care îi influenţează dezvoltarea – inclusiv hrana, vopselele cu plumb, poluanţii din aer

şi aşa mai departe. Iar tu eşti o parte din reţeaua socială complexă care îţi schimbă biologia cu fiecare interacţiune şi pe care o poţi schimba prin acţiunile tale. E interesant de văzut cum arată graniţele: cum ar trebui să te definim pe *tine?* Unde începi şi unde te termini? Singura soluţie este să percepem creierul drept cea mai mare concentraţie de *tine*. Este vârful muntelui, dar nu muntele cu totul. Vedem „creierul" şi comportamentul ca pe un rezumat al unui întreg elaborat de un sistem sociobiologic mult mai larg.* Creierul nu este atât locul minţii, cât centrul acesteia.

Să recapitulăm: reducţioniştii fac greşeala de a lua drumul cu sens unic al componentelor minuscule, şi aceasta este capcana pe care dorim s-o evităm. Sentinţele precum „tu eşti creierul tău" nu văd în neuroştiinţe o modalitate de a înţelege creierul doar ca o constelaţie imensă de atomi sau ca o junglă gigantică de neuroni. Secretul descifrării minţii stă în descifrarea tiparelor de activitate de la *vârful* aisbergului, tipare conduse atât de maşinăriile interne, cât şi de interacţiunile din lumea înconjurătoare. Oamenii de ştiinţă de pretutindeni se străduiesc să decodifice relaţia dintre materia fizică şi experienţa subiectivă, dar sunt departe de a rezolva această problemă.

*

La începutul anilor '50, filozoful Hans Reichenbach susţinea că omenirea avea să ajungă la o descriere completă din punct de vedere ştiinţific şi obiectiv a lumii – o „filozofie ştiinţifică".[28] Reichenbach făcea această afirmaţie acum şaizeci de ani. Am ajuns cumva în acel punct? Nu, deocamdată.

---

* În *Lifelines*, biologul Steven Rose arată că „ideologia reducţionistă nu doar că îi împiedică pe biologi să abordeze corect fenomenul pe care dorim să-l înţelegem; are două consecinţe sociale importante: serveşte la deplasarea de la problemele sociale la cele individuale [...] mai degrabă decât explorarea rădăcinilor sociale şi a determinanţilor fenomenului; în al doilea rând, distrage atenţia şi fondurile de la social la molecular".

De fapt, suntem foarte departe. Unii se comportă de parcă ştiinţa tocmai ar fi pe punctul de a descoperi tot. Se pune o mare presiune pe cercetători – de la agenţiile care acordă fonduri până la mass-media – pentru a pretinde că problemele majore urmează să fie rezolvate în orice moment. Dar adevărul este că ne confruntăm cu o sumedenie de semne de întrebare.

Pentru a studia asemenea probleme e nevoie de receptivitate. În mecanica cuantică este folosit, de pildă, conceptul de *observaţie*: când un observator face măsurători legate de poziţia unui foton, acest lucru restrânge starea particulei la o anumită poziţie, deşi cu o clipă în urmă se aflase într-o infinitate de stări posibile. Cum stau lucrurile cu *observaţia*? Mintea omului interacţionează oare cu lumea înconjurătoare?[29] Rămâne o problemă nerezolvată în ştiinţă, iar soluţia depinde în mod esenţial de întâlnirea dintre fizică şi neurologie. În prezent, majoritatea cercetătorilor abordează cele două câmpuri separat, iar adevărul îngrijorător e că de cele mai multe ori sunt marginalizaţi savanţii preocupaţi mai mult de legătura dintre ele. Mulţi ar trage batjocoritori concluzia că „de vreme ce şi mecanica cuantică, şi conştiinţa sunt misterioase, ele trebuie să însemne acelaşi lucru". Această atitudine expeditivă este dăunătoare pentru ştiinţă. Ca să fiu clar, nu spun că *există* o legătură între mecanica cuantică şi conştiinţă. Spun că *ar putea* exista o legătură şi că respingerea prematură a acestei idei nu este în spiritul cercetării ştiinţifice şi al progresului. Se afirmă că funcţia creierului poate fi explicată pe deplin prin fizica clasică, dar e doar o simplă afirmaţie – este dificil de ştiut în orice moment al dezvoltării ştiinţei ce bucată din puzzle ne lipseşte.

Ca exemplu, o să menţionez ceea ce voi numi „teoria radio" a creierului. Imaginează-ţi că eşti un boşiman din deşertul Kalahari şi că te împiedici prin nisip de un tranzistor radio. S-ar putea să-l ridici, să răsuceşti butoanele şi brusc, spre surprinderea ta, să auzi voci ieşind din ciudata cutiuţă. Dacă eşti curios şi aplecat spre ştiinţă, poate că vei vrea să înţelegi ce se întâmplă.

Când vei scoate carcasa, vei descoperi un mănunchi de fire. Apoi vei vrea să afli de unde vin vocile. Observi că, de fiecare dată când scoţi firul verde, vocile se opresc. La fel se întâmplă şi cu firul roşu. Când pui firul la loc în contact, vocile pornesc din nou. După smulgerea firului negru vocile sunt deformate, iar după scoaterea firului galben volumul se reduce la o şoaptă. Treci cu atenţie prin toate combinaţiile şi ajungi la o concluzie clară: vocile depind în întregime de circuit. Schimbi circuitul – strici vocile.

Mândru de noile descoperiri, îţi dedici viaţa elaborând o teorie despre felul în care anumite configuraţii ale firelor creează vocile magice. La un moment dat, un tânăr te întreabă *cum* de simplele bucle de semnale electrice pot genera muzică şi conversaţii şi recunoşti că nu ştii – dar susţii cu tărie că studiile tale sunt pe cale să rezolve problema din clipă în clipă.

Concluziile îţi sunt limitate de faptul că nu ştii absolut nimic despre undele radio şi, în general, despre radiaţiile electromagnetice. Nu ai habar că există undeva departe nişte construcţii numite turnuri radio – emiţând semnale prin perturbarea undelor invizibile care circulă cu viteza luminii. Nu poţi gusta, vedea sau mirosi undele radio, nici nu te gândeşti că s-ar putea să existe. Iar chiar să-ţi imaginezi că ar exista ceva care transportă vocile, pe cine să convingi de ipoteza ta? Nu ai tehnologia prin care să demonstrezi existenţa undelor, iar oamenii consideră, şi pe bună dreptate, că intră în sarcina ta să-i convingi.

Ai deveni astfel un materialist al tranzistorilor. Ai conchide că o anumită configuraţie de fire produce muzică clasică şi conversaţii inteligente. Nu ţi-ai da seama că îţi lipseşte o bucată enormă din puzzle.

Nu spun că un creier seamănă cu un tranzistor – c-am fi, adică, receptori care prind semnale din altă parte, printr-un circuit neural ajustat cum se cuvine în acest scop –, dar *trebuie* să spun că ipoteza *ar putea* fi adevărată. Nu există nimic în ştiinţa vremurilor noastre care să elimine o asemenea ipoteză.

Ştim atât de puţine în clipa de faţă, încât ar trebui să reţinem idei precum aceasta în marele cufăr cu idei care nu pot fi nici confirmate, nici infirmate. Foarte puţini cercetători vor face experimente în jurul unor ipoteze excentrice, şi totuşi ideile trebuie cultivate neîncetat până când se pot aduce dovezi în sprijinul sau împotriva lor.

Cercetătorii vorbesc adesea despre parcimonie (ca în zicerea următoare: „explicaţia cea mai simplă este probabil cea corectă", cunoscută ca briciul lui Occam sau principiul parcimoniei), dar nu ar trebui să ne lăsăm seduşi de eleganţa aparentă a argumentului parcimoniei; acest tip de raţionament are la activ tot atâtea reuşite câte eşecuri. De exemplu, este mai parcimonios să presupui că Soarele se învârte în jurul Pământului, că atomii la cea mai mică scară funcţionează respectând aceleaşi reguli pe care le urmează obiectele mari şi că percepem realitatea aşa cum e ea. Toate aceste poziţii au fost apărate de argumentul parcimoniei şi toate au fost greşite. După părerea mea, argumentul parcimoniei nu este de fapt un argument – funcţionează de obicei pentru a închide discuţii mai interesante. Dacă ţinem cont de istorie, nu e niciodată bine să presupui că o problemă ştiinţifică este rezolvată.

În prezent, majoritatea comunităţii neuroştiinţifice subscrie la materialism şi reducţionism, promovând ideea că putem fi înţeleşi ca un ansamblu de celule, vase de sânge, hormoni, proteine şi fluide – toate acestea urmând legile chimiei şi ale fizicii. Zi de zi, neurologii intră în laborator şi lucrează după principiul că părţile ne vor face să înţelegem întregul. Este aceeaşi metodă de succes care se aplică în fizică, în chimie şi în ingineria inversă a dispozitivelor electronice.

Dar nu avem nici o garanţie reală că această abordare va funcţiona în neurologie. Creierul, cu experienţele sale particulare, subiective, este diferit de orice obiect de cercetare de până acum. Cine spune că abordarea reducţionistă rezolvă problema nu înţelege complexitatea problemei. Să nu uităm că toate generaţiile

dinaintea noastră au lucrat cu convingerea că erau în posesia tuturor instrumentelor importante pentru înţelegerea universului – şi au greşit, fără excepţie. Cum ar fi fost să emitem teorii despre curcubeu înainte să cercetăm optica, despre fulger înainte să cercetăm electricitatea, despre boala Parkinson înainte să descoperim neurotransmiţătorii? E rezonabil că ne socotim cea dintâi generaţie perfectă, deţinătoarea adevăratei ştiinţe comprehensive? Sau este mai probabil ca într-o sută de ani oamenii să se uite în urmă, înspre noi, şi să se întrebe cum de n-am avut datele deţinute de ei? La fel ca orbii din Capitolul 4, nu suntem conştienţi că ne lipsesc informaţii.[30]

Nu spun că materialismul este incorect sau că sper să fie incorect. Până la urmă, chiar şi un univers materialist ar fi incredibil de uimitor. Imaginează-ţi pentru o clipă că suntem pur şi simplu produsul a miliarde de ani în care moleculele s-au îmbinat şi s-au transmis prin selecţie naturală, că suntem alcătuiţi doar dintr-un şuvoi de fluide şi substanţe chimice, un zumzet continuu de miliarde de conversaţii sinaptice, că tot acest circuit imens de dimensiunea unui micron foloseşte algoritmi de neimaginat pentru ştiinţa modernă şi că programele neurale sunt sursa capacităţii noastre de a lua decizii, de a iubi, de a avea năzuinţe, temeri şi aspiraţii. Pentru mine, modul acesta de a înţelege lucrurile ar fi o experienţă spirituală mai importantă decât orice text sacru. Generaţiile viitoare vor descoperi ce se află dincolo de limitele ştiinţei; şi dacă se va dovedi că e vorba despre materialism pur, ar fi suficient.

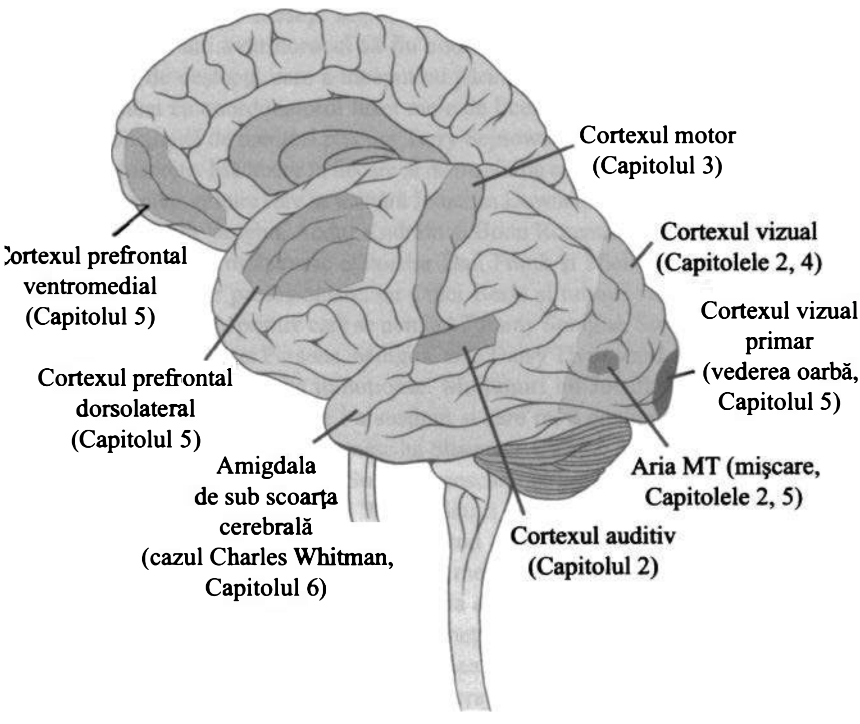
Arthur C. Clarke obişnuia să spună că orice tehnologie îndeajuns de avansată se poate confunda cu magia. Nu cred că detronarea omului din centrul universului este deprimantă; mie mi se pare magică. Am văzut în cartea de faţă că bagajul acesta biologic de fluid numit *om* depăşeşte cu mult capacitatea noastră de înţelegere; ne este imposibil să gândim la o scară atât de largă de interacţiuni, să sondăm acest „ceva mai presus decât noi“. Sistemul numit *om* este într-atât de complex, încât seamănă

cu tehnologia magică a lui Clarke. Într-o exprimare ghidușă, dacă creierul nostru ar fi într-atât de simplu, încât să fie înţeles, nu am fi suficient de inteligenţi ca să-l înţelegem.

Aşa cum cosmosul este mai mare decât ne-am închipuit vreodată, şi complexitatea omului ne depăşeşte imaginaţia. În prezent suntem martorii celor dintâi licăriri ale imensului spaţiu interior, un univers tainic, intim, care ne domină scopurile, imperativele şi logica. Şi, deşi creierul ni se pare a fi un organ străin, de pe altă planetă, ţesătura sa dă naştere la ceea ce se cheamă identitatea noastră. Ce capodoperă complicată este creierul şi cât de norocoşi suntem să dispunem de tehnologia şi de hotărârea de a-l explora! Cel mai minunat lucru pe care l-am descoperit în univers!

Anexă

Personajele



Mulţumiri

Numeroşi oameni m-au inspirat să scriu cartea de faţă. Unii au avut atomi care au mers pe alt drum înainte ca atomii mei să se adune – e posibil să fi moştenit o parte din atomii acestora, dar, mai important, am fost îndeajuns de norocos să moştenesc ideile pe care ei le-au lăsat în urmă ca pe nişte mesaje importante, aruncate în sticle pe mare. De asemenea, am avut norocul să fiu contemporan cu o reţea de oameni extrem de deştepţi, care a început cu părinţii mei, Arthur şi Cirel, şi a continuat cu coordonatorul tezei mele de licenţă, Read Montague, şi a fost susţinută de mentori precum Terry Sejnowski şi Francis Crick de la Salk Institute. Mă bucur în fiecare zi de inspiraţia colegilor, a studenţilor şi a prietenilor, printre care se numără Jonathan Downar, Brett Mensh, Chess Stetson, Don Vaughn, Abdul Kudrath şi Brian Rosenthal, ca să amintesc doar câţiva. Le mulţumesc editorilor Dan Frank şi Nick Davies pentru observaţiile lor profesioniste, iar Tinei Borja şi tuturor studenţilor din laboratorul meu, printre care se numără Tommy Sprague, Steffie Tomson, Ben Bumann, Bret Parsons, Mingo Cai şi Daisy Thomson-Lake, le mulţumesc pentru lecturile minuţioase. Mulţumiri lui Jonathan D. Cohen pentru un seminar pe care l-a susţinut şi care mi-a conturat o parte din ideile din Capitolul 5. Mulţumesc lui Shaunagh Darling Robertson pentru că a propus titlul *Incognito*. Sunt recunoscător că pot să-mi lansez cărţile pe solida temelie a Agenţiei Wylie, alături de talentatul Andrew Wylie, de excepţionala Sarah Chalfant şi de toţi ceilalţi colegi pricepuţi ai lor. Îi sunt profund recunoscător primului meu agent, Jane Gelfman, pentru că a crezut în mine şi în cartea aceasta de la început. Îi mulţumesc lui Jamie Byng pentru entuziasmul său neţărmurit şi pentru sprijinul său extraordinar. În final, recunoştinţa mea se îndreaptă către soţia mea, Sarah, pentru dragostea, umorul şi încurajările ei. Deunăzi am văzut un

anunţ pe care scria simplu FERICIRE – şi mi-am dat seama că gândul la Sarah a fost titlul mental care mi-a venit instantaneu. În profunzimile creierului meu, fericirea şi Sarah au devenit sinonime din punct de vedere sinaptic şi îi sunt recunoscător că face parte din viaţa mea.

Pe tot cuprinsul cărţii folosesc adeseori pluralul *noi* în loc de *eu*, şi aceasta din trei motive. În primul rând, la fel ca în toate cărţile ce fac sinteza a numeroase câmpuri de cunoaştere, eu colaborez cu mii de istorici şi oameni de ştiinţă de-a lungul secolelor. În al doilea rând, lectura unei cărţi ar trebui să fie o colaborare activă dintre cititor şi scriitor. În al treilea rând, creierul nostru este alcătuit din grupuri vaste, complexe şi schimbătoare de subcomponente, iar la majoritatea nu avem acces; cartea de faţă a fost scrisă pe parcursul a câţiva ani de mai multe persoane, care purtau toate numele David Eagleman, dar care erau oarecum diferite de la o clipă la alta.

Note

Lucrările prezentate cu titlul complet în bibliografie sunt redate aici sub formă prescurtată.

Capitolul 1. E cineva în capul meu, dar nu sunt eu

1. Muzică: „Tremendous Magic", revista *Time*, 4 decembrie 1950.
2. Un lucru în care am găsit întotdeauna o sursă de inspiraţie: în anul morţii lui Galileo – 1642 – s-a născut Isaac Newton, care avea să încheie munca lui Galileo prin descrierea ecuaţiilor ce au dus la teoria orbitării planetelor în jurul Soarelui.
3. Aquino, *Summa theologiae.*
4. Mai precis, Leibniz şi-a imaginat o maşină cu bile (reprezentând numerele binare) care ar fi ghidate de ceea ce noi acum recunoaştem ca fiind rudele cartelelor perforate. Deşi lui Charles Babbage şi Adei Lovelace li se atribuie descoperirea conceptelor de separare a programelor de control, computerul modern nu este, în esenţă, diferit de ceea ce şi-a imaginat Leibniz: „Acest calcul [binar] ar putea fi implementat de o maşină (fără roţi) în următoarea manieră, sigură şi fără efort. Un recipient ar fi prevăzut cu găuri în aşa fel încât să poată fi închise şi deschise. Trebuie să fie deschise în acele locuri care corespund unui I şi rămân închise în cele care corespund cu 0. Prin porţile deschise cuburi mici sau bile cad în traiectorie din coloană în coloană după cum este nevoie." Vezi Leibniz, *De Progressione Dyadica*. Îi mulţumesc lui George Dyson pentru descoperirea acestui text.
5. Leibniz, *New Essay on Human Understanding*, publicat în 1765. Prin „corpusculii imperceptibili", Leibniz se referă la credinţa împărtăşită de Newton, Boyle, Locke şi alţii, conform căreia obiectele

materiale sunt făcute din mici corpusculi imperceptibili, care dau naştere caracteristicilor perceptibile ale obiectelor.

6. Herbart, *Psychology as a Science.*
7. Michael Heidelberger, *Nature from Within.*
8. Johannes Müller, *Handbuch der Physiologie des Menschen, dritte verbesserte Auflage*, 2 vol. (Hölscher, Coblenz, 1837–1840).
9. Cattel, „The time taken up", pp. 220–242.
10. Cattel, „The pshychological laboratory", pp. 37–51.
11. Vezi http://www.iep.utm.edu/f/freud.htm.
12. Freud şi Breuer, *Studien über Hysterie.*

Capitolul 2. Mărturia simţurilor

1. Eagleman, „Visual illusions".
2. Sherrington, *Man on his Nature.* Vezi şi Sheets-Johnstone, „Consciousness: a natural history".
3. MacLeod şi Fine, „Vision after early blindness"
4. Eagleman, „Visual illusions".
5. Vezi eagleman.com/incognito pentru demonstraţia interactivă despre modul nostru deficitar de percepţie a lumii înconjurătoare. Pentru articole despre orbire, vezi Rensink, O'Reagan şi Clark, „To see or not to see"; Simons, „Current approaches to change blindness"; şi Blackmore, Brelstaff, Nelson şi Troscianko, „Is the richness of our visual world an illusion?"
6. Levin şi Simons, „Failure to detect changes to attend objects"
7. Simons şi Levin, „Failure to detect changes to people".
8. Macknik, King, Randi *et al.*, „Attention and awareness in stage magic"
9. Conceptul de schiţă 2,5D a fost introdus de neurologul trecut în nefiinţă David Marr. El a propus la început acest concept ca un stadiu intermediar prin care sistemul vizual dezvoltă un model 3D, dar de atunci a devenit evident că modelul 3D nu este niciodată atins în creierul real şi nu este nevoie de el. Vezi Marr, *Vision.*
10. O'Reagan, „Solving the real mysteries of visual perception" şi Edelman, *Representation and Recognition in Vision.* De remarcat că unul dintre grupuri a recunoscut problema mai devreme, în 1978, dar a fost nevoie de mai mulţi ani pentru a deveni recunoscută pe plan mai larg: „Funcţia primară a percepţiei este să menţină scheletul intern în concordanţă cu vasta memorie externă, cu însuşi mediul înconjurător extern", notează Reitman, Nado şi Wilcox în „Machine perception", p. 72.

11. Yarbus, „Eye movements“
12. Acest fenomen este cunoscut ca rivalitate binoculară. Pentru analize, vezi Blake şi Logothetis, „Visual competition“ şi Tong, Meng şi Blake, „Neural bases“.
13. Breşa fotoreceptorilor lipsă se produce pentru că nervul optic trece prin acest loc în retina, fără să lase loc celulelor sensibile la lumină. Chance, „Ophtalmology“, şi Eagleman, „Visual illusions“.
14. Helmholtz, *Handbuch.*
15. Ramachandran, „Perception of shape“.
16. Kersten, Knill, Mammassian şi Bülthoff., „Illusory motion“.
17. Mather, Verstraten şi Anstis, *The Motion Aftereffect* şi Eagleman, „Visual illusions“
18. Dennett, *Consciousness Explained.*
19. Baker, Hess şi Zihl, „Residual motion“; Zihl, von Cramon şi Mai, „Selective disturbance“; şi Zihl, von Cramon, Mai şi Schmid, „Disturbance of movement vision“.
20. McBeath, Shaffer şi Kaise, „How baseball outfielders“.
21. Se pare că piloţii de luptă folosesc acelaşi algoritm în timpul sarcinilor de urmărire, la fel ca peştii şi muştele florilor (Syrphidae). Piloţi: O'Hare, „Introduction“; peşti: Lanchester şi Mark, „Pursuit and prediction“; şi muştele florilor: Collett şi Land, „Visual control“.
22. Kurson, *Crashing Through.*
23. Trebuie observat că unii orbi pot converti lumea lor simţită în desene bi- sau tridimensionale. Cu toate acestea, se presupune că desenarea unor linii convergente ale unui hol este un exerciţiu cognitiv pentru ei, diferit de felul în care văzătorii percep experienţa senzorială.
24. Noë, *Action in Perception.*
25. P. Bach-y-Rita, „Tactile sensory substitution studies“.
26. Bach-y-Rita, Collins, Saunders, White şi Scadden, „Vision substitution“.
27. Pentru o privelişte de ansamblu şi o sinteză a acestor studii, vezi Eagleman, *Live-Wired.* În zilele noastre în expunerea tactilă se foloseşte de regulă o reţea de electrozi plasaţi direct pe limbă. Vezi Bach-y-Rita, Kaczmarek, Tyler şi Garcia-Lara, „From perception“.
28. Eagleman, *Live-Wired.*
29. C. Lenay, O. Gapenne, S. Hanneton, C. Marque şi C. Genouel, „Sensory substitution: Limits and perspectives“, în *Touching for Knowing. Cognitive Psychology of Haptic Manual Perception* (John Benjamins, Amsterdam, 2003), pp. 275–292, şi Eagleman, *Live-Wired.*
30. BrainPort este produs de Wicab, o companie fondată de pionierul în plasticitate Paul Bach-y-Rita.

31. Bach-y-Rita, Collins, Saunders, White şi Scadden, „Vision substitution"; Bach-y-Rita, „Tactile sensory substitution studies"; Bach-y-Rita, Kaczmarek, Tyler şi Garcia-Lara, „Form perception"; M. Ptito, S. Moesgaard, A. Gjedde şi R. Kupers, „Cross-modal plasticity revealed by electrotactile stimulation of the tongue in the congenitally blind", *Brain*, nr. 128 (2005), pp. 606–614; şi Bach-y-Rita, „Emerging concepts of brain function", *Journal of Integrative Neuroscience*, nr. 4 (2005), pp. 183–205.
32. Yancey Hall. „Soldiers may get 'sight' on tips of their tongues", *National Geographic News*, 1 mai 2006.
33. B. Levy, „The blind climber who 'sees' with his tongue", *Discover*, 23 iunie 2008.
34. Hawkings, *On Intelligence*, şi Eagleman, *Live-Wired.*
35. Gerald H. Jacobs, Gary A. Williams, Hugh Cahill şi Jeremy Nathans, „Emergence of the novel color vision in mice engineered to express a human cone photopigment", *Science*, t. 23 (2007), vol. 315, nr. 5819, pp. 1723–1725. Pentru o scurtă părere despre interpretarea rezultatelor, vezi Walter Makous, „Comment on 'Emergence of novel color vision in mice engineered to express a human cone photopigment'", *Science* (2007), vol. 318, nr. 5848, p. 196, în care argumentează că este aproape imposibil să tragi vreo concluzie despre experienţa interioară a şoarecilor, deci nu s-ar putea spune dacă ei văd în culori sau alb-negru. Indiferent de experienţa interioară a şoarecilor, este evident că creierul lor a integrat informaţiile din noii fotopigmenţi şi acum poate diferenţia caracteristici pe care înainte nu le distingea. Cel mai important, la maimuţele rhesus este posibilă acum această tehnică, ceea ce ne permite să punem problema legată de percepţie aşa cum se cuvine şi în detaliu.
36. Jameson, „Tetrachromatic color vision"
37. Llinas, *I of the Vortex.*
38. Brown, „The intrinsic factor". Deşi Brown a fost cunoscut în anii '20 ca un pionier al experimentelor neuropsihologice, a devenit şi mai cunoscut în anii '30 pentru expediţiile sale montane şi descoperirea de noi rute pentru vârful Mont Blanc.
39. Bell, „Levels and loops".
40. McGurk şi MacDonald, „Hearing lips", şi Schwartz, Robert-Ribes şi Escudier, „Ten years after Summerfield".
41. Shams, Kamitani şi Shimojo, „Illusions".
42. Gebhard şi Mowbray, „On discrimination"; Shipley, „Auditory flutter-driving"; şi Welch, Duttonhurt şi Warren, „Contributions"

43. Tresilian, „Vissualy timed action"; Lacquaniti, Carrozo şi Borghese, „Planning and control of limb impedance"; Zago *et al.*, „Internat models"; McIntyre, Zago, Berthoz şi Lacquaniti, „Does the brain model Newton's laws?"; Metha şi Schaal, „Forward models"; Kawato, „Internal models"; Wolpert, Ghahramani şi Jordan, „An internal model"; şi Eagleman, „Time perception is distorted during visual slow motion", Societatea pentru Neurologie, extras, 2004.
44. MacKay, „Towards an information-flow model"; Kenneth Craick, *The Nature of Explanation* (Cambridge University Press, Cambridge, Marea Britanie, 1943); Grush, „The emulation theory". Vezi şi Kawato, Furukawa şi Suzuki, „A hierarchical neural-network model"; Jordan şi Jacobs, „Hierarchical mixtures of experts"; Miall şi Wolpert, „Forward models"; şi Wolpert şi Flanagan, „Motor prediction".
45. Grossberg, „How does a brain...?"; Mumford, „On the computational architecture"; Ullman, „Sequence seeking"; şi Rao, „An optimal estimation approach".
46. MacKay, „The epistemological problem".
47. Vezi Blackmore, Wolpert şi Frith, „Why can't you tickle yourself?", pentru mai multe detalii despre gâdilat. Mai general, înşelarea aşteptărilor senzoriale poate informa creierul în legătură cu o responsabilitate – cum ar fi: eu am cauzat acţiunea sau altcineva? Halucinaţiile schizofrenice pot apărea dintr-o eroare de corelare a aşteptărilor despre felul în care acţionează un motor personal şi semnalele senzoriale care rezultă de aici. Neputinţa de a distinge între acţiunile proprii şi cele ale agenţilor independenţi înseamnă că pacientul atribuie vocile sale interioare altcuiva. Pentru mai multe detalii despre acest subiect, vezi Frith şi Dolan, „Brain mechanism".
48. Symond şi MacKenzie, „Bilateral loss of vision".
49. Eagleman şi Sejnowski, „Motion integration", şi Eagleman, „Human time perception"
50. Eagleman şi Pariyadath, „Is subjective duration...?"

Capitolul 3. Ce (nu) ştim despre minte

1. Macuga *et al.*, „Changing lanes".
2. Schacter, „Implicit memory".
3. Ebbinghaus, *Memory: A Contribution to Experimental Psychology.*
4. Horsey, *The Art of Chicken Sexing*; Biederman şi Shiffrar, „Sexing day-old chicks"; Brandom, „Insights and blindspots of reliabilism"; şi Hanard, „Experimental analysis".

5. Allan, „Learning perceptual skills".
6. Cohen, Eichenbaum, Deacedo şi Corkin, „Different memory systems", şi Brooks şi Baddeley, „What can amnesic patients learn?"
7. Ca un alt exemplu pentru felul în care se leagă lucrurile la nivel inconştient, subiecţilor le-a fost oferită o băutură carbogazoasă şi apoi li s-au mişcat scaunele înainte şi înapoi pentru a le induce răul de mişcare. Drept rezultat, subiecţii au dezvoltat aversiune pentru băutura carbogazoasă, chiar dacă ştiau (la nivel conştient) că băutura nu avea nici o legătură cu mişcarea care le provoca greaţă. Vezi Arwas, Rolnick şi Lubow, „Conditioned taste aversion".
8. Greenwald, McGhee şi Schwartz, „Measuring individual differences".
9. Testul asocierii implicite poate fi făcut online pe adresa: https://implicit.harvard.edu/implicit/demo/selectatest.html.
10. Wojnowicz, Ferguson, Dale şi Spivey, „The self-organization of explicit attitudes". Vezi şi Freeman, Ambady, Rule şi Johnson, „Will a category cue attract you?"
11. Jones, Pelham, Carvallo şi Mirenberg, „How do I love thee?"
12. *Ibidem.*
13. Pelham, Mirenberg şi Jones, „Why Susie sells", şi Pelham, Carvallo şi Jones, „Implicit egotism".
14. Abel, „Influence of names".
15. Jacoby şi Witherspoon, „Remembering without awareness"
16. Tulving, Schacter şi Stark, „Priming effects". Aceste efecte ţin chiar şi în situaţia în care te-aş distrage într-atât încât aş fi sigur că nu-ţi poţi aminti cu exactitate care erau cuvintele; eşti la fel de bun la completarea cuvintelor. Vezi Graf şi Schacter, „Selective effects"
17. Conceptul de amorsare are o istorie bogată în literatură şi divertisment. În *The Subliminal Mind*, de J.G. Ballard (1963), un personaj numit Hathaway este singurul care bănuieşte că giganticele indicatoare goale pe de marginea drumului sunt de fapt maşinării de reclamă subliminală, care încurajează oamenii să-şi ia mai multe slujbe şi să cumpere mai mult. O prezentare mai amuzantă a Omului Subliminal poate fi găsită în personajul comediantului Kevin Nelson din *Saturday Night Live*, care spune, în timpul unui interviu: „Mi-a plăcut întotdeauna să mă uit la această emisiune (dezgustat). E amuzant să fii oaspete în acest spectacol (tortură). E ca a doua casă pentru mine (*Titanic*)."
18. Graf şi Schacter, „Implicit and explicit memory".
19. Vezi Tom, Nelson, Srzentic şi King, „Mere exposure". O abordare mai schematică pentru a demonstra felul în care creierul absoarbe

ceea ce a văzut fără să fie atent este de găsit la Gutnisky, Hansen, Iliescu şi Drăgoi, „Attention alters visual plasticity".

20. Nimeni nu ştie de fapt cine a spus-o primul. Citatul a fost atribuit lui Mae West, P.T. Barnum, George M. Cohan, Will Rogers şi W.C. Fields, printre alţii.
21. Hasher, Goldstein şi Toppino, „Frequency and the conference of referential validity".
22. Begg, Anas şi Farinacci, „Dissociation of processes in belief"
23. Cleeremans, *Mechanisms of Implicit Learning.*
24. Bechara, Damasio, Tranel şi Damasio, „Deciding advantageously".
25. Damasio, „The somatic marker hypothesis"; Damasio, *Descartes's Error*; şi Damasio, *The Feeling of What Happens.*
26. Eagleman, *Live-Wired.*
27. Montague, *Your Brain Is (Almost) Perfect.*
28. Dacă te uiţi la atleţi cu atenţie, vei vedea că de multe ori fac ritualuri fizice pentru a intra într-o stare anume – de exemplu, bat mingea exact de trei ori, îşi întorc capul spre stânga şi apoi aruncă mingea. Asigurând predictibilitate, aceste ritualuri le facilitează intrarea într-o stare de conştiinţă scăzută. La fel, ritualurile repetitive şi predictibile sunt folosite în cadrul serviciilor religioase – de exemplu, rugăciunile învăţate pe de rost, numărarea rozariilor şi incantaţiile, toate ajută la relaxarea zgomotului minţii conştiente.

Capitolul 4. Gândurile care pot fi gândite

1. Blaise Pascal, *Pensées*, 1670.
2. Toate aceste semnale (radio, microunde, raze X, raze gamma, transmisii de telefoane mobile, transmisii de televiziune şi aşa mai departe) sunt exact la fel ca lucrurile luminate de o lanternă – doar cu lungimi diferite ale undelor. Unii cititori ştiau deja acest lucru; pentru cei care nu ştiau şi sunt uimiţi de o asemenea descoperire, trebuia să menţionăm aici acest fapt ştiinţific.
3. Jakob von Uexküll a introdus ideea de *umwelt* în 1909 şi a explorat-o până în anii '40. A fost apoi pierdută timp de câteva decenii până a fost redescoperită şi reînsufleţită de semioticianul Thomas A. Sebeok în 1979; Jakob von Uexküll, „A stroll through the worlds of animals and men" Vezi şi Giorgio Agamben, Capitolul 10, „Umwelt", în cartea sa *The Open: Man and Animal*, tradusă în engleză de Kevin Attell (Stanford University Press, Palo Alto, 2004); publicată prima dată în italiană în 2002 cu titlul *L'aperto: l'uomo e*

l'animale [traducere de Vlad Russo, *Deschisul. Omul şi animalul*, Humanitas, Bucureşti, 2016].

4. K.A. Jameson, S. Highnote şi L. Wasserman, „Richer color in observers with multiple photopigment opsin genes", *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 8, nr. 2 (2001), pp. 244–261; şi Jameson, „Tetrachromatic color vision".
5. Pentru mai multe detalii despre sinestezie, vezi Cytowic şi Eagleman, *Wednesday Is Indigo Blue*.
6. Crezi că ai sinestezie? Fă gratuit testul online la adresa www.synesthete.org. Vezi Eagleman *et al.*, „A standardized test battery for the study of synesthesia".
7. Laboratorul nostru s-a îndreptat spre detaliile sinesteziei – de la comportament la imagistică şi genetică – în încercarea de a înţelege modul în care micile diferenţe din creier pot duce la mari diferenţe în percepţia realităţii. Vezi www.synesthete.org.
8. Cu alte cuvinte, formele au o localizare în spaţiul mental care poate fi arătată. Dacă nu ai sinestezie spaţială, imaginează-ţi că îţi vezi maşina parcată în faţa ta. Deşi nu o vezi acolo ca o halucinaţie, nu ai avea nici o problemă în a arăta roata din faţă, geamul din partea şoferului, amortizorul din spate şi aşa mai departe. Maşina are trei coordonate spaţiale în spaţiul tău mental. Astfel că apare sub formă de numere declanşate automat. Spre deosebire de halucinaţii, acestea nu se suprapun cu lumea din afară; trăiesc în spaţiul mental. De fapt, chiar şi subiecţii orbi pot experimenta sinestezia sub formă de numere; vezi Wheeler şi Cutsforth, „The number forms of a blind subject". Pentru o discuţie mai amplă despre sinestezia spaţială, vezi Eagleman, „The objectification of overlearned sequences", şi Cytowic şi Eagleman, *Wednesday Is Indigo Blue*.
9. Eagleman, „The objectification of overlearned sequences".
10. O speculaţie interesantă este că avem cu toţii sinestezie – dar majoritatea dintre noi nu suntem atenţi la fuziunea senzorilor care se petrece în creierul nostru, dincolo de nivelul conştient al minţii. De fapt, toată lumea pare să aibă linii implicite de numere pentru secvenţe. Când suntem întrebaţi, s-ar putea să fim de acord că linia de număr pentru întreg creşte pe măsură ce ne mutăm de la stânga la dreapta. Cei care au sinestezie spaţială diferă prin aceea că experimentează secvenţele explicit în trei dimensiuni ca pe nişte configuraţii automate, coerente şi concrete. Vezi Eagleman, „The objectification of overlearned sequences" şi Cytowic şi Eagleman, *Wednesday Is Indigo Blue*.

11. Nagel, *The View from Nowhere.*
12. Vezi Cosmides şi Tooby, *Cognitive Adaptations*, pentru un rezumat, şi Steven Pinker, *The Blank Slate*, pentru o excelentă lectură aprofundată.
13. Johnson şi Morton, „CONSPEC şi CONLERN".
14. Meltzoff, „Understanding the intentions of others".
15. Pinker, *The Blank Slate.*
16. Wason şi Shapiro, „Reasoning" şi Wason, „Natural and contrived experience"
17. Cosmides şi Tooby, *Cognitive Adaptations*.
18. Barkow, Cosmides şi Tooby, *The Adapted Mind.*
19. Cosmides şi Tooby, „Evolutionary psychology: A primer", 1997; http://psych.ucsb.edu/research/cep/primer/html.
20. James, *The Principles of Psychology.*
21. Tooby şi Cosmides, *Evolutionary Psychology: Foundational Papers* (MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2000).
22. Singh, „Adaptive significance" şi „Is thin really beautiful", şi Yu şi Shepard, „Is beauty in the eye?".
23. Mai general, femeile cu talia mai mică decât media sunt văzute ca fiind mai agresive şi ambiţioase, în timp ce femeile cu talia mai groasă sunt percepute ca drăguţe şi fidele.
24. Ramachandran, „Why do gentlemen...?".
25. Penton-Voak *et al.*, „Female preference for male face changes cyclically".
26. Vaughn şi Eagleman, „Faces briefly glimpsed".
27. Friedman, McCarthy, Förster şi Denzler, „Automatic effects" Se poate ca şi alte concepte legate de alcool (cum este sociabilitatea) să fie activate de amorsarea la cuvinte care au legătură cu alcoolul – în aşa măsură încât doar vederea (nu băutul) unui pahar de vin poate înlesni conversaţia şi poate crea mai mult contact vizual. O posibilitate mai speculativă şi ambiţioasă este ideea că vederea reclamelor la alcool de-a lungul autostrăzilor duce la diminuarea performanţelor de condus.
28. Ovulaţia mascată (la fel ca fertilizarea internă, spre deosebire de ouarea în exterior) este posibil să fi dus la un mecanism care încurajează masculii să rămână curtenitori cu femelele lor tot timpul, scăzând astfel şansele de abandonare.
29. Roberts, Havlicek şi Flegr, „Female facial attractiveness increases".
30. Simetria urechilor, a sânilor şi a degetelor în timpul ovulaţiei: Manning, Scutt, Whitehouse, Leinster şi Walton, „Asymmetry", Scutt

şi Manning, „Symmetry"; pentru tenul deschis la culoare, vezi Van den Berghe şi Frost, „Skin color preference".

31. G.F. Miller, J.M. Tybur şi B.D. Jordan, „Ovulatory cycle effects on tip earnings by lap-dancers: Economic evidence for human estrus?", *Evolution and Human Behaviour*, nr. 28 (2007), pp. 375–381.
32. Liberes şi Buck, „A second class". Deoarece oamenii poartă de asemenea genele pentru familia de receptori, este cel mai promiţător drum de urmat când cauţi rolul feromonilor la oameni.
33. Pearson, „Mouse data"
34. C.Wedekind, T. Seebeck, F. Bettens şi A.J. Paepke, „MHC-dependent mate preferences in humans", *Proceeding of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences*, vol. 260, nr. 1359 (1995), pp. 245–249.
35. Varendi şi Porter, „Breast odour".
36. Stern şi McClinktock, „Regulation of ovulation by human pheromones". Deşi se crede îndeobşte că femeile care trăiesc împreună îşi sincronizează ciclul, se pare că nu este adevărat. Studii ale receptorilor originali (şi studii ulterioare la scară largă) arată că fluctuaţiile statistice pot oferi *percepţia* unei sincronizări, dar nu sunt decât slabe şanse să se întâmple. Vezi Zhengwei şi Schank, „Women do not synchronize".
37. Moles, Kieffer şi D'Amato, „Deficit in attachment behavior"
38. Lim *et al.*, „Enhanced partner preference"
39. H. Walum, L. Westberg, S. Henningsson, J.M. Neiderhiser, D. Reiss, W. Igl, J.M. Ganiban *et al.*, „Genetic variation in the vasopressin receptor Ia gene (AVPRIA) associates with pair-bonding behavior in humans", *PNAS*, vol. 105, nr. 37 (2008), pp. 14153–14156.
40. Winston, *Human Instinct.*
41. Fisher, *Anatomy of Love.*

Capitolul 5. Creierul este o echipă de adversari

1. Vezi cartea lui Marvin Minsky *Society of Mind*, 1986.
2. Diamond, *Guns, Germs, and Steel.*
3. Pentru o ilustrare practică a avantajelor şi a neajunsurilor unei arhitecturi a „societăţii", să ne gândim la conceptul de arhitectură de subsumare (*subsumption architecture*), avansat de specialistul în robotică Rodney Brooks (Brooks, „A robust layered"). Unitatea de organizare de bază în arhitectura de subsumare este un modul. Fiecare modul se specializează într-o sarcină de nivel scăzut, cum

ar fi controlarea unui senzor sau dispozitiv de comandă. Modulele operează independent, fiecare ducându-şi la îndeplinire sarcina. Fiecare modul are un semnal de alimentare şi unul de ieşire. Când alimentarea modulului depăşeşte pragul predeterminat, ieşirea modulului este activată. Alimentarea iese de la senzori sau alte module. Fiecare modul acceptă un semnal de ascundere şi un semnal de inhibare. Un semnal de ascundere trece peste semnalul normal de alimentare. Un semnal de inhibare opreşte complet ieşirea. Aceste semnale permit comportamentelor să se anuleze unul pe celălalt astfel încât sistemul să poată produce un comportament coerent. Pentru a produce comportament coerent, modulele sunt organizate în straturi. Fiecare strat poate implementa un comportament, cum ar fi *a umbla* sau *a urma un obiect în mişcare*. Aceste straturi sunt ierarhice: straturile de mai sus pot inhiba comportamentul celor de mai jos prin inhibare sau ascundere. Acest lucru dă fiecărui nivel gradul său de control. Acest tip de arhitectură conectează percepţia şi acţiunea, producând o maşinărie foarte reactivă. Dar inconvenientul este că toate tiparele de comportament din aceste sisteme sunt predefinite. Agenţii de subordonare sunt rapizi, dar depind în întregime de lume pentru a le spune ce să facă; sunt pur reflexivi. Pe de o parte, agenţii de subsumare nu au un comportament inteligent pentru că le lipseşte un model intern al lumii din care să tragă concluziile. Rodney Brooks susţine că acesta este un avantaj: prin lipsa de reprezentare, arhitectura evită timpul necesar pentru a citi, scrie, folosi lucruri şi a menţine modelele din lumea înconjurătoare. Dar, cumva, creierul uman *alocă* timpul şi are metode isteţe de a face acest lucru. Sunt de părere că creierul uman va fi simulat doar trecând dincolo de linia de asamblare pe care o reprezintă cercetătorii izolaţi, ajungând la ideea de democraţie a minţii bazată pe conflict, în care multiple părţi îşi dau votul asupra aceloraşi subiecte.

4. Această abordare este folosită de obicei în reţele neurale artificiale: Jacobs, Jordan, Nowlan şi Hinton, „Adaptive mixtures".
5. Minsky, *Society of Mind*.
6. Ingle, „Two visual systems", subiect discutat de Milner şi Goodale într-un cadru mai amplu, *The Visual Brain*.
7. Importanţa conflictului în creier, vezi Edelman, *Computing the Mind*. Un creier eficient poate fi compus din agenţi conflictuali; vezi Livnat şi Pippenger, „An optimal brain"; Tversky şi Shafir, „Choice under conflict"; Festinger, *Conflict, Decision, and Disonance*.

8. Miller, „Personality“, citat de Livnat şi Pippenger în „An optimal brain“.
9. Pentru o analiză a relatărilor despre procesele duale, vezi Evans, „Dual-processing accounts“
10. Vezi Tabelul I, în *ibidem*.
11. Freud, *Beyond the Pleasure Principle* (1920). Ideile sale privind modelul de psihic alcătuit din trei părţi au fost dezvoltate trei ani mai târziu în cartea *Das Ich und das Es*, disponibilă în colecţia Freud, *The Standard Edition*.
12. Vezi de exemplu Mesulam, *Principles of Behavioral and Cognitive neurology*; Elliott, Dolan şi Frith, „Dissociable functions“ şi Faw, „Pre-frontal executive committee“. Neuroanatomia are multe subtilităţi, iar domeniul provoacă numeroase dezbateri, dar aceste detalii nu sunt indispensabile argumentării mele, de aceea vor fi menţionate doar în prezentele note.
13. Unii autori au făcut menţiuni destul de seci despre aceste sisteme, numindu-le de exemplu Sistemul 1 şi Sistemul 2 (vezi Stanovich, *Who is rational?* sau Kahneman şi Frederick, „Representativeness revisited“). În argumentarea noastră vom folosi ceea ce sperăm să fie cea mai intuitivă (chiar dacă imperfectă) aplicare a sistemelor raţional şi emoţional. Această opţiune este obişnuită în domeniu, vezi, de exemplu, Cohen, „The Vulcanization“, şi McClure *et al.*, „Conflict monitoring“.
14. În acest caz, răspunsurile afective pot fi interpretate ca procesare de informaţie, la fel de complexe ca o problemă matematică, dar preocupate de universul intern, mai degrabă decât de cel extern. Rezultatul procesării – stadii ale creierului şi răspunsurile corpului – este un plan simplu de acţiune pentru organism: fă asta, nu face ailaltă.
15. Greene *et al.*, „The neural bases of cognitive conflict“.
16. Vezi Niedenthal, „Embodying emotion“, şi Haidt, „The new synthesis“
17. Frederick, Loewenstein şi O'Donoghue, „Time discounting“
18. McClure, Laibson, Loewenstein şi Cohen, „Separate neural systems“. Mai exact, la alegerea recompenselor pe termen mai lung şi cu beneficii mai mari, cortexurile lateral prefrontal şi posterior parietal erau mai active.
19. R.J. Shiller, „Infectious exuberance“, revista *Atlantic Monthly*, numărul din iulie/august 2008.
20. Freud, „The future of an illusion“, aşa cum apare în *The Standard Edition*.
21. Publicaţia *Daily Republican* din Belvidere, Illinois, 2 ianuarie 1920.

22. Arlie R. Slabaugh, *Christmas Tokens and Medals* (Chicago: tipărită de autor, 1966), Catalogul de bibliotecă ANA, nr. RM85.C5.S5.
23. James Surowiecki, „Bitter money and Christmas Clubs“, *Forbes.com*, 14 februarie 2006.
24. Eagleman, „America on deadline“.
25. Thomas C. Shelling, *Choice and Consequence* (Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1984); Ryan Spellecy, „Reviving Ulysses contracts“, *Kennedy Institute of Ethics Journal*, vol. 13, nr. 4 (2003), pp. 373–392; Namita Puran, „Ulysses contracts: Bound to treatment or free to choose?“, *York Scholar*, nr. 2 (2005), pp. 42–51.
26. Nu există nici o garanţie că o comisie de etică poate ghici cu acurateţe cum va arăta viaţa mentală a pacientului în viitor; pe de altă parte, contractele Ulise au întotdeauna acest neajuns.
27. Am împrumutat această frază de la colegul meu Jonathan Downar, care s-a exprimat astfel: „Dacă nu te poţi baza pe propriul cortex prefrontal dorsolateral, împrumută-l de la cineva.“ Oricât de mult mi-ar plăcea exprimarea iniţială, am simplificat-o pentru scopul nostru.
28. Pentru o trecere în revistă a studiilor făcute de-a lungul deceniilor despre emisferele independente, vezi Tramo *et al.*, „Hemispheric Specialization“ Pentru un rezumat destinat publicului larg, vezi Michael Gazzaniga, „The split-brain revisited“.
29. Jaynes, *The Origin of Consciousness.*
30. Vezi spre exemplu Rauch, Shin şi Phelps, „Neurocircuitry models“ Pentru un studiu al relaţiei dintre amintirile terifiante şi percepţia timpului, vezi Stetson, Fiesta şi Eagleman, „Does time really...?“
31. Iată un alt aspect de luat în considerare când vine vorba de memorie şi de ipoteza reinventării continue: neurologii nu privesc memoria ca pe un singur fenomen, ci mai degrabă ca pe o gamă de subtipuri diferite. Privită din cea mai largă perspectivă, există memoria de scurtă durată şi cea de lungă durată. Memoria pe termen scurt implică reţinerea unui număr de telefon până la apelarea acestuia. În cadrul memoriei pe termen lung distingem: memoria declarativă (de exemplu, ce ai mâncat la micul dejun şi în ce an te-ai căsătorit) şi pe cea nondeclarativă (cum să mergi pe bicicletă); pentru o prezentare generală, vezi Eagleman şi Montague, „Models of learning“. Aceste categorii au fost introduse deoarece pacienţii pot suferi leziuni ale unui subtip, fără să fie afectate celelalte, observaţie care a alimentat speranţele neurologilor de a împărţi memoria în diferite grupe. Cel mai probabil memoria nu va putea fi organizată în categorii clare, în schimb, după cum am văzut în acest capitol, diferite

mecanisme de memorare se vor *suprapune*. (Vezi de exemplu Poldrack şi Packard, „Competition", pentru o analiză a sistemelor „cognitive" şi „de obişnuinţă" care se bazează pe lobul temporal mijlociu, respectiv pe ganglionul bazal.) Orice circuit care contribuie, oricât de puţin, la memorie va fi consolidat şi are contribuţia sa. Dacă acest lucru este adevărat, va ajuta la explicarea unui mister perpetuu pentru rezidenţii neurologi: de ce cazurile din realitate nu se potrivesc decât arareori cu cele descrise în manuale? Manualele merg pe categorii clare, pe când creierul inventează mereu strategii care se intersectează. Rezultatul e că, în realitate, creierul este un sistem robust şi nu se încadrează în etichetările cu care e obişnuit omul.

32. Pentru un rezumat al diferitelor modele de detectare a mişcării, vezi Clifford şi Ibbotson, „Fundamental mechanisms".
33. Sunt multe exemple în care neurologia modernă înglobează ideea soluţiilor multiple. Să luăm de exemplu efectul postmişcare menţionat în Capitolul 2. Dacă te uiţi cam un minut la o cascadă şi apoi îţi îndrepţi privirea spre nişte stânci, să zicem, ţi se va părea că stâncile se mişcă în sus. Această iluzie rezultă dintr-o adaptare a sistemului; în esenţă, creierul îşi dă seama că extrage foarte puţină informaţie nouă din acea mişcare orientată în jos şi începe să-şi ajusteze parametrii interni, în aşa fel încât să anuleze toată această curgere în jos. Rezultă că un obiect static va părea că se mişcă în sus. Decenii întregi oamenii de ştiinţă s-au întrebat dacă această adaptare se întâmplă la nivelul retinei, în fazele incipiente ale sistemului vizual sau în stadii mai avansate ale acestuia. Ani de experimente au finalizat discuţia: nu există răspuns la această întrebare, pentru că întrebarea e greşită. Adaptarea se întâmplă în mai multe niveluri ale sistemului vizual (Mather, Pavan, Campana şi Casco, „The motion aftereffect"). Unele zone se adaptează mai rapid, altele mai lent şi altele undeva între. Această strategie permite anumitor părţi din creier să urmeze cu precizie schimbările din curentul de informaţie nouă, pe când alte părţi vor opune rezistenţă schimbării. Revenind la subiectul memoriei discutat mai sus, se crede, în teorie, că Mama Natură a găsit modalităţi de a stoca amintiri în diferite dimensiuni temporale, iar interacţiunea acestor dimensiuni face ca amintirile mai vechi să fie mai solide decât cele noi. Această caracteristică a amintirilor vechi de a fi mai bine conturate este cunoscută sub denumirea de legea lui Ribot. Pentru mai multe detalii despre dimensiunile temporale ale maleabilităţii, vezi Fusi, Drew şi Abbott, „Cascade models".

34. Într-un context biologic extins, fenomenul echipei de adversari se împacă bine cu ideea conform căreia creierul este un sistem darwinian, în care stimuli externi se întâmplă să rezoneze bine cu anumite tipare aleatorii din schema de circuite neurale, dar nu şi cu altele. Aceste circuite care răspund stimulilor externi sunt consolidate, iar cele care nu răspund rămân în derivă până găsesc ceva cu care rezonează. Dacă nu reuşesc să găsească ceva care să le „excite", în cele din urmă mor. Şi invers, stimulii din lumea exterioară „aleg" circuite din creier: se întâmplă să rezoneze cu unele, iar cu altele – nu. Fenomenul echipei de adversari e compatibil cu darwinismul neural şi accentuează tendinţa selecţiei darwiniene a circuitelor neurale de a întări circuite *multiple* – de provenienţă diferită –, toate rezonând cu un anumit stimul sau o sarcină. Aceste circuite sunt facţiunile multiple din congresul creierului. Pentru detalii privind această viziune asupra creierului ca sistem darwinian, vezi Gerald Edelman, *Neural Darwinism*; Calvin, *How Brains Think*; Dennett, *Consciousness Explained* sau Hayek, *The Sensory Order*.
35. Vezi Weiskrantz, „Outlooks" şi *Blindsight*.
36. Practic, reptilele nu văd mai departe de distanţa la care ajunge limba lor, decât dacă un lucru se mişcă necontrolat. Deci dacă te odihneşti într-un şezlong la 10 paşi de o şopârlă, cel mai probabil pentru ea nici nu exişti.
37. Vezi spre exemplu Crick şi Koch, „The unconscious homunculus", pentru întrebuinţarea sintagmei „sisteme zombi".
38. O descoperire recentă arată că efectul Stroop poate dispărea ca urmare a sugestionării sub hipnoză. Amir Raz şi colegii săi au selectat o grupă de subiecţi care se pot lăsa hipnotizaţi folosind un set de teste de sine stătătoare. Subiecţilor li s-a comunicat sub hipnoză că li se va cere într-un test doar să folosească culori. În aceste condiţii, la testare, interferenţa Stroop a dispărut complet. Hipnoza este un fenomen care nu e pe deplin înţeles la nivelul sistemului nervos; cum nu se ştie încă nici de ce anumiţi oameni sunt mai uşor de hipnotizat decât alţii, nici ce rol ar putea avea atenţia sau tiparele de recompensare în explicarea efectelor hipnozei. Cu toate acestea, informaţiile adunate ridică întrebări interesante despre minimalizarea conflictului între variabile interne, cum ar fi dorinţa de a o lua la fugă *versus* cea de a sta pe loc şi a te lupta. Vezi Raz, Shapiro, Fan şi Posner, „Hypnotic suggestion".
39. Bem, „Self-perception theory"; Eagleman, „The where and when of intention".
40. Gazzaniga, „The split-brain revisited".

41. Eagleman, Person şi Montague, „A computational role for dopamine“. În această lucrare am construit un model bazat pe sistemele de recompensă din creier şi l-am rulat pe acelaşi joc pe calculator. În mod uimitor, modelul acesta simplu a redat trăsăturile importante ale strategiilor omeneşti, lucru care sugerează că alegerile oamenilor sunt dirijate de mecanisme de profunzime surprinzător de simple.
42. M. Shermer, „Patternicity: Finding meaningful patterns in meaningless noise“, *Scientific American*, decembrie 2008.
43. Pentru simplificare am expus ipoteza activităţii aleatorii a conţinutului viselor, cunoscută în termeni de specialitate ca modelul sintezei de activare (Hobson şi McCarley, „The brain as a dream state generator“). De fapt, există multe teorii despre vise. Freud susţinea că visele sunt o încercare deghizată de îndeplinire a dorinţelor; dar aceasta ar fi puţin probabil dacă ne gândim, de exemplu, la visele repetitive din cadrul sindromului de stres posttraumatic. Mai târziu, în anii '70, Jung a lansat teoria că visele compensează aspecte ale personalităţii, neglijate în starea de veghe. Problema cu această ipoteză este că temele din vise par să fie aceleaşi, indiferent de cultură sau generaţie – teme ca a te pierde undeva, pregătirea meselor sau întârzierea la un examen – şi devine dificil de explicat legătura acestor lucruri cu ignorarea aspectelor personalităţii. Vreau să subliniez că, în general, dincolo de popularitatea de care se bucură ipoteza sintezei de activare în cercurile neurobiologilor, rămân foarte multe lucruri neexplicate despre vise.
44. Crick şi Koch, „Constraints“.
45. Tinbergen, „Derived activities“.
46. Kelly, *The Psychology of Secrets*.
47. Pennebaker, „Traumatic experience“.
48. Petrie, Booth şi Pennebaker, „The immunological effects“.
49. Să fie clar: cadrul echipei de adversari, singur, nu rezolvă problema inteligenţei artificiale. Următoarea dificultate ar fi să învăţăm cum să controlăm micropărţile, cum să atribuim în mod dinamic putere de control subsistemelor experte, cum să arbitrăm conflicte, cum să actualizăm sistemul în baza reuşitelor şi eşecurilor recente, cum să dezvoltăm în viitorul apropiat o metacunoaştere a felului în care se vor comporta părţile când sunt confruntate cu o tentaţie, şi aşa mai departe. Loburile noastre frontale s-au dezvoltat de-a lungul a milioane de ani, folosind cele mai bune trucuri ale biologiei, iar noi nu am reuşit nici să zgâriem suprafaţa enigmelor sistemelor de circuite. Cu toate acestea, înţelegerea arhitecturii de la bun început este cea mai bună cale a noastră de a înainta.

Capitolul 6. De ce ideea de vinovăţie este discutabilă

1. Lavergne, *A Sniper in the Tower.*
2. Raportul către guvernator, „Catastrofa Charles J. Whitman", *Medical Aspects*, 8 septembrie 1966.
3. S. Brown şi E. Shafer, „An investigation into the functions of the occipital and temporal lobes of the monkey's brain", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London: Biological Sciences*, nr. 179 (1888), pp. 303–327.
4. Klüver şi Bucy., „Preliminary analysis" Această constelaţie de simptome, adesea însoţită de hipersexualitate şi hiperoralitate, este cunoscută sub denumirea de sindromul Klüver-Bucy.
5. K. Bucher., R. Myers şi C. Southwick, „Anterior temporal cortex and maternal behaviour in monkey", *Neurology*, nr. 20 (1970), p. 415.
6. Burns şi Swerdlow, „Right orbitofrontal tumor".
7. Mendez *et al.*, „Psychiatric symptoms associated with Alzheimer's disease"; Mendez *et al.*, „Acquired sociopathy and frontotemporal dementia"
8. M. Leann Dodd, Kevin J. Klos, James H. Bower, Yonas E. Geda, Keith A. Josephs şi J. Eric Ahlskog, „Pathological gambling caused by drugs used to treat Parkinson disease", *Archives of Neurology*, vol. 62, nr. 9 (2005), pp. 1377–1381.
9. Pentru o temelie solidă şi o expunere clară a sistemelor de recompensă, vezi Montague, *Your Brain Is (Almost) Perfect.*
10. Rutter, „Environmentally mediated risks"; Caspi şi Moffitt, „Gene-environment interactions".
11. Minţii vinovate i se spune *mens rea.* Dacă ai comis actul vinovat (*actus reus*), dar nu se poate dovedi *mens rea*, nu eşti culpabil.
12. Broughton *et al.*, „Homicidal somnambulism".
13. La momentul scrierii acestei cărţi, erau înregistrate şaizeci şi opt de cazuri de omor în stare de somnambulism, în America de Nord şi Europa, primul datând din secolul al XVI-lea. Putem presupune că unele dintre ele sunt declaraţii false, dar nu este valabil pentru toate. În prezent, instanţele de judecată iau în considerare parasomniile în tot mai multe cazuri de sex în somn – de exemplu, violuri şi adulter în timpul somnului – şi mai multe cazuri au fost achitate pe acest motiv.
14. Libet, Gleason, Wright şi Pearl, „Time"; Haggard şi Eimer., „On the relation"; Kornhuber şi Deecke, „Changes"; Eagleman, „The where and when of intention"; Eagleman şi Holcombe, „Causality"; Soon *et al.*, „Unconscious determinants of free decisions".

15. Nu toată lumea este de acord că testul simplu al lui Libet constituie un test elocvent al liberului-arbitru. După cum evidenţiază Paul McHugh: „La ce altceva se poate aştepta cineva când studiază un act inconstant, care nu are pentru actor nici consecinţe, nici semnificaţie?"
16. De reţinut că un comportament infracţional nu stă doar în genele actorului. Diabetul şi bolile plămânilor sunt influenţate atât de alimentele cu conţinut ridicat de zahăr şi de poluarea aerului, cât şi de o predispoziţie genetică. În acelaşi fel, în criminalitate intervin biologia, dar şi mediul extern.
17. Bingham, „Prefaţă".
18. Vezi Eagleman şi Downar, *Cognitive Neuroscience.*
19. Eadie şi Bladin, *A Disease Once Sacred.*
20. Sapolsky, „The frontal cortex".
21. Scarpa şi Raine, „The psychophysiology" şi Kiehl, „A cognitive neuroscience perspective on psychopathy".
22. Sapolsky, „The frontal cortex".
23. Singer, „Keiner kann anders, als er ist".
24. Să nu uităm că „anormal" este folosit doar în sens statistic – adică altfel decât tipul obişnuit de comportament. Faptul că majoritatea oamenilor se comportă într-un anume fel nu spune dacă acea acţiune este corectă din punct de vedere moral. Este doar o afirmaţie despre legile locale, obiceiurile şi moravurile unui grup de oameni la un moment dat – exact condiţiile vagi după care e întotdeauna definită o „crimă".
25. Vezi Monahan, „A jurisprudence" sau Denno, „Consciousness".
26. O provocare pentru explicaţiile biologice ale comportamentului este că oamenii de stânga şi de dreapta îşi vor urmări scopurile. Vezi Laland şi Brown, *Sense and Nonsense* şi O'Hara, „How neuroscience might advance the law". Prudenţa cuvenită este de maximă importanţă, deoarece poveştile biologice despre comportamentul omenesc au fost întrebuinţate greşit în trecut, în vederea atingerii scopurilor personale.
27. Vezi de exemplu Bezdjian, Raine, Baker şi Lynam, „Psychopathic personality" sau Raine, *The Psychopathology of Crime.*
28. Notaţi că lobotomia a fost considerată un succes în rândul pacienţilor de rând, în mare parte în urma relatărilor îmbucurătoare ale familiilor. Nu s-a luat în considerare în acel moment cât de părtinitoare erau de fapt sursele. Părinţii îşi internau copilul tulburat, gălăgios, capricios şi dificil, iar după operaţie acesta era mult mai uşor de

stăpânit. Problemele mentale fuseseră înlocuite de docilitate. Aşa că reacţia obţinută era pozitivă. O femeie povestea despre mama sa: „Înainte încercase să se sinucidă. După lobotomia transorbitală nu a mai avut nici o problemă. S-a oprit imediat. Era doar pace. Nu ştiu cum să vă explic; a fost o schimbare radicală. Atât de rapid. Deci orice a făcut (doctorul Freeman), a ieşit bine."
Pe măsură ce operaţia devenea tot mai populară, limita de vârstă a pacienţilor a coborât tot mai mult. Cel mai tânăr pacient căruia i s-a aplicat tratamentul a fost un băiat de doisprezece ani, pe nume Howard Dully. Mama lui vitregă a descris comportamentul care, după părerea ei, necesita operaţia: „Nu vrea să meargă la culcare, dar apoi doarme bine. Visează foarte mult cu ochii deschişi, dar, când este întrebat la ce se gândeşte, spune că nu ştie. Aprinde luminile în cameră când este soare afară." Aşa că băiatul a ajuns la „cioplit".

29. Vezi spre exemplificare Kennedy şi Grubin, „Hot-headed or impulsive?" şi Stanford şi Barratt, „Impulsivity".
30. Vezi LaConte *et al.*, „Modulating", şi Chiu *et al.*, „Real-time fMRI". Stephen LaConte este un deschizător de drumuri în ceea ce priveşte obţinerea unei reacţii în timp real în imagistica prin rezonanţă magnetică funcţională (IRMf) şi este un geniu în branşă. Pearl Chiu este expert în psihologie şi studiul dependenţei şi conduce experimentele prin care această tehnologie să poată fi folosită în vindecarea dependenţei de nicotină.
31. Să spunem că într-o lume ideală procentul de reabilitare ar fi 100%. Ar însemna oare că sistemele de aplicare a pedepselor ar dispărea? Nu în totalitate. Pedeapsa ar fi încă necesară din două motive simple: descurajarea viitorilor infractori şi satisfacerea impulsului punitiv natural.
32. Eagleman, „Unsolved mysteries".
33. Goodenough, „Responsibility and punishment".
34. Baird şi Fugelsang, „The emergence of consequential thought".
35. Eagleman, „The death penalty".
36. Greene şi Cohen, „For the law".
37. Argumentele prezentate în acest capitol scurt au nuanţe şi subtilităţi importante, care sunt explorate pe larg în alte părţi. Cei interesaţi pot urmări Iniţiativa în Neurologie şi Lege (www.neulaw.org), unde se reunesc neurologi, avocaţi, moralişti şi factori de decizie politici cu scopul de a construi o politică socială bazată pe probe. Pentru aprofundare, vezi Eagleman, Correro şi Singh, „Why neuroscience matters".

38. Pentru mai multe detalii despre structurarea pe bază de stimulente, vezi Jones, „Law, evolution and the brain“ sau Chorvat şi McCabe, „The brain and the law“.
39. Mitchell şi Aamodt, „The incidence of child abuse in serial killers“
40. Eagleman, „Neuroscience and the law“.

Capitolul 7. Viaţa după monarhie

1. Paul, *Annihilation of Man*.
2. Mascall, *The Importance of Being Human*.
3. Cât despre originea frazei, poetul roman Juvenal a sugerat că expresia „Cunoaşte-te pe tine însuţi“ provine chiar din rai (*de caelo*); alţi învăţaţi mai cumpătaţi le-au atribuit-o lui Chilon din Sparta, Heraclit, Pitagora, Socrate, Solon din Atena, Thales din Milet sau au considerat-o expresie populară.
4. Bigelow, „Dr. Harlow's case“.
5. *Boston Post*, 21 septembrie 1848, citând un articol din *Ludlow Free Soil Union* (o revistă din Vermont). Versiunea textului citat corectează o greşeală din articolul original, în care cuvântul „diametru“ fusese înlocuit cu „circumferinţă“. Vezi şi Macmillan, *An Odd Kind of Fame*.
6. Harlow, „Recovery“.
7. Pentru clarificare: nu sunt constrâns de poveştile religioase despre suflet. Când ridic problema „sufletului“, mă refer mai mult la ceva ca o esenţă generală care există peste sau în afara proceselor biologice pe care le înţelegem în prezent.
8. Pierce şi Kumaresan, „The mesolimbic dopamine system“.
9. În cercetările pe animale, cercetătorii blochează receptorii de serotonină, demonstrând astfel modificările de anxietate şi comportament care se produc; apoi deblochează receptorii, iar comportamentul revine la normal. Pentru exemplificare, vezi Weisstaub, Zhou şi Lira, „Cortical 5-HT2A“.
10. Waxman şi Geschwind, „Hypergraphia“.
11. Vezi Trimble şi Freeman, „An investigation“ pentru studii privind sentimentele religioase la pacienţii cu epilepsie în lobul temporal, şi Devinsky şi Lai, „Spirituality“, pentru o trecere în revistă a religiozităţii şi epilepsiei. Vezi d'Orsi şi Tinuper, „I heard voices“, pentru varianta conform căreia epilepsia Ioanei d'Arc era un tip nou de boală: epilepsie parţială idiopatică cu halucinaţii auditive. Vezi Freemon, „A differential diagnosis“, pentru un diagnostic

istoric al lui Mahomed, unde se conchide: „Deşi o concluzie clară nu se poate trage din dovezile pe care le avem, cel mai solid diagnostic pe care îl putem pune este de epilepsie a lobului temporal cu crize ale sistemului psihomotor sau crize parţiale complexe."

12. M-am întrebat deseori dacă stimularea comportamentului sexual la oameni ar putea fi cel mai la îndemână mecanism prin care să progresăm în instinctul de supravieţuire, prin transmiterea pe cale sexuală a unui virus. Nu am cunoştinţă de date care să sprijine această idee, dar pare un punct bun de plecare.
13. Există mult mai multe exemple de mici chichiţe biologice care provoacă schimbări majore. Pacienţii cu encefalita herpes simplex suferă adesea leziuni ale anumitor zone din creier, prezentându-se la doctor cu dificultăţi în înţelegerea şi folosirea limbajului – cum ar fi folosirea timpurilor verbale: *conduc/am condus*. Dacă ai crezut vreodată că ceva atât de impalpabil precum conjugările verbale nu este legat direct la butoane microscopice, e cazul să te mai gândeşti. Boala Creutzfeldt–Jakob, cauzată de o modificare a proteinelor prion, duce la demenţă şi se manifestă prin depresie, apatie şi iritabilitate. În mod ciudat, pacienţii au dificultăţi de scriere, vorbire şi probleme de orientare în spaţiu – stânga/dreapta. Cine ar fi crezut că simţul de dreapta sau de stânga ar fi putut fi conectat nemijlocit la structura unei proteine de două mii de ori mai mici decât diametrul unui fir de păr? Dar asta este realitatea.
14. Cummings, „Behavioral and psychiatric symptoms".
15. Sapolsky, „The frontal cortex".
16. Vezi Farah, „Neuroethics".
17. Conform unei ipoteze pe marginea relaţiei dintre schizofrenie şi imigrare, anularea socială constantă tulbură funcţia dopaminei în creier. Pentru analize, vezi Selten, Cantor-Graae şi Kahn, „Migration" sau Weiser *et al.*, „Elaboration". Îi mulţumesc colegului meu Jonathan Downar pentru că mi-a atras atenţia asupra acestor studii.
18. Până în 2008, Statele Unite aveau 2,3 milioane de oameni în spatele gratiilor, clasându-se astfel pe primul loc în lume privind procentajul populaţiei din închisori. Deşi societatea beneficiază de pe urma închiderii infractorilor, pentru foarte mulţi dintre cei închişi – cum ar fi dependenţii de droguri – s-ar putea găsi variante mai productive de pedepsire.
19. Suomi, „Risk, resilience".
20. Modificarea genetică respectivă stă în regiunea care stimulează gena ce transportă serotonină (5-HTT).

21. Uher şi McGuffin, „The moderation", şi Robinson, Grozinger şi Whitfield, „Sociogenomics".
22. Caspi, Sugden, Moffitt *et al.*, „Influence of life stress on depression"
23. Caspi, McClay, Moffitt *et al.*, „Role of genotype". Modificarea genetică identificată se află în zona care stimulează codarea genetică pentru monoamina oxidaza A (MAOA). MAOA este o moleculă care modifică două sisteme de neurotransmiţători, esenţiale în reglarea dispoziţiei şi emoţiilor: noradrenalina şi serotonina.
24. Caspi, Moffitt, Cannon *et al.*, „Moderation". În acest caz legătura este dată de o mică modificare în codarea genetică catecol-O-metiltransferaza (COMT).
25. Scarpa şi Raine, „The psychophysiology of antisocial behaviour".
26. Este oare cu putinţă ca înţelegerea interacţiunii gene–mediu să permită abordări preventive? Iată un experiment de gândire: ar fi bine să modificăm genele, odată ce le înţelegem? Am văzut deja că nu toţi cei care sunt abuzaţi în copilărie devin violenţi la maturitate. De-a lungul vremii, sociologii şi-au îndreptat atenţia spre experienţele sociale care i-ar putea proteja pe copii (spre exemplu, am putea să salvăm un copil dintr-o familie abuzivă şi să-l creştem într-un mediu sigur şi plin de grijă?). Dar ce nu a fost încă explorat este rolul protector al genelor – dacă acestea ar putea proteja de agresiunile din jur. Deşi această idee ţine momentan de domeniul ficţiunii, nu va mai trece mult până când cineva va propune o terapie genetică pentru astfel de probleme: un vaccin pentru violenţă.
    Există însă şi un dezavantaj al unei astfel de intervenţii: variaţia genetică este benefică. Avem nevoie de variaţie pentru a avea artişti, atleţi, contabili, arhitecţi şi aşa mai departe. După cum spunea Steven Suomi, „variaţiile observate în anumite gene ale maimuţelor rhesus şi ale oamenilor, dar nu şi în alte primate, ar putea să contribuie la adaptabilitatea şi mobilitatea lor extraordinare, la nivel de specie". Cu alte cuvinte, nu avem nici cea mai vagă idee care combinaţie de gene este cea mai benefică pentru societate – iar această necunoaştere constituie argumentul decisiv împotriva intervenţiei genetice. Mai mult decât atât, în funcţie de mediul în care se află un individ, acelaşi set de gene poate genera excelenţă, în loc de infracţionalitate. Un set de gene predispuse la agresivitate ar putea face dintr-un om un antreprenor sau un lider talentat; genele predispuse la violenţă ar putea crea un adevărat erou al fotbalului american, admirat de public şi răsplătit cu un salariu excelent.
27. Kauffman, *Reinventing the Sacred.*

28. Reichenbach, *The Rise of Scientific Philosophy.*
29. Un potenţial punct de răscruce în stabilirea unei legături între neurologie şi mecanica cuantică îl constituie faptul că temperatura ţesutului cerebral ajunge undeva pe la 26,8 grade Celsius şi că interacţionează constant cu mediul din imediata sa apropiere – aceste trăsături nu ţin de interesantele comportamente cuantice macroscopice, cum ar fi situaţiile încâlcite. Cu toate acestea, prăpastia dintre cele două domenii începe să se micşoreze, iar cercetătorii din ambele părţi fac eforturi pentru a stabili o legătură. Mai mult decât atât, este acum evident că fotosinteza operează cu principii de mecanică cuantică, la aceleaşi temperaturi, ceea ce întăreşte convingerea că, dacă Mama Natură a reuşit să descifreze aceste mistere într-o zonă, le va aplica şi în altele. Pentru aprofundarea subiectului efectelor cuantice în creier, vezi Koch şi Hepp, „Quantum mechanics" sau Macgregor, „Quantum mechanics and brain uncertainty".
30. Uneori avem norocul să intuim elementul lipsă. Albert Einstein, de exemplu, era convins că suntem blocaţi în filtrele noastre psihologice când vine vorba de înţelegerea trecerii timpului. Iată ce le scria el surorii şi fiului celui mai bun prieten al său, Michele Besso, după moartea acestuia: „Michele a părăsit această lume ciudată înaintea mea. Dar nu asta este important. Pentru noi, fizicienii convinşi, distincţia între trecut, prezent şi viitor este doar o iluzie, indiferent cât de stăruitoare ar fi." Corespondenţa Einstein–Besso, editată de Pierre Speziali (Hermann, Paris, 1972), pp. 537–539.

Bibliografie

Abel, E., 2010. „Influence of names on career choices in medicine“, *Names: A Journal of Onomastics*, nr. 58 (2), pp. 65–74.

Ahissar, M.; S. Hochstein, 2004, „The reverse hierarchy theory of visual perceptive learning“, *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 8 (10), pp. 457–464.

Alais, D.; D. Burr, 2004, „The ventriloquist effect results from near-optimal bimodal integration“, *Current Biology*, nr. 14, 257–262.

Allan, M.D., 1958, „Learning perceptual skills: The sargeant system of recognition training“, *Occupational Psychology*, nr. 32, pp. 245–252.

Aquinas, Thomas, *Summa theologiae*, translated by the Fathers of the English Dominican Province, Christian Classics, Westminster, 1981.

Arwas, S.; A. Rolnick; R.E. Lubow, 1989, „Conditioned taste aversion in humans using motion-induced sickness as the US“, *Behaviour Research and Therapy*, nr. 27 (3), pp. 295–301.

Bach-y-Rita, P., 2004, „Tactile sensory substitution studies“, *Annals of the New York Academy of Sciences*, nr. 1013, pp. 83–91.

Bach-y-Rita, P.; C.C. Collins; F. Saunders; B. White; L. Scadden, 1969, „Vision substitution by tactile image projection“, *Nature*, nr. 221, pp. 963–964.

Bach-y-Rita, P.; K.A. Kaczmarek; M.E. Tyler; J. Garcia-Lara, 1998, „Form perception with a 49-point electrotactile stimulus array on the tongue“, *Journal of Rehabilitation Research Development*, nr. 35, pp. 427–430.

Baird, A.A.; J.A. Fugelsang, 2004, „The emergence of consequential thought: evidence from neuroscience“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, nr. 359, pp. 1797–1804.

Baker, C.L. Jr.; R.F. Hess; J. Zihl, 1991, „Residual motion perception in a «motion-blind» patient, assessed with limited-lifetime random dot stimuli“, *Journal of Neuroscience*, nr. 11 (2), pp. 454–461.

Barkow, J.; L. Cosmides; J. Tooby, 1992, *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Oxford University Press, New York.

Bechara, A.; A.R. Damasio; H. Damasio; S.W. Anderson, 1994, „Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex", *Cognition*, nr. 50, 7–15.

Bechara, A.; H. Damasio; D. Tranel; A.R. Damasio, 1997, „Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy", *Science*, nr. 275, pp. 1293–1295.

Begg, I.M.; A. Anas; S. Farinacci, 1992, „Dissociation of processes in belief: Source recollection, statement familiarity, and the illusion of truth", *Journal of Experimental Psychology*, nr. 121, pp. 446–458.

Bell, A.J., 1999, „Levels and loops: The future artificial intelligence and neuroscience", *Philosophical Transactions* of *the Royal Society of London B: Biological Sciences*, nr. 354 (1392), pp. 2013–2020.

Bem, D.J., 1972, „Self-perception theory", in *Advances in Experimental Social Psychology 6*, edited by L. Berkowitz, 1–62, Academic Press, New York.

Benevento, L.A.; J. Fallon; B.J. Davis; M. Rezak, 1977, „Auditory visual interaction in single cells in the cortex of the superior temporal sulcus and the orbital frontal cortex ofthe macaque monkey", *Experimental Neurology*, nr. 57, pp. 849–872.

Bezdjian, S.; A. Raine; L.A. Baker; D.R. Lynam, 2010, „Psychopathic personality in children: Genetic and environmental contributions", *Psychological Medicine*, nr. 20, pp. 1–12.

Biederman, I.; M.M. Shiffrar, 1987, „Sexing day-old chicks", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, nr. 13, pp. 640–645.

Bigelow, H.J., 1850, „Dr. Harlow's case of recovery from the passage of an iron bar through the head", *American Journal the Medical Sciences*, nr. 20, pp. 13–22. (Republished in Macmillan, *An Odd Kind of Fame*.)

Bingham, T., 2004, Preface to a special issue on law and brain, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, nr. 359, p. 1659.

Blackmore, S.J.; G. Brelstaff; K. Nelson; T. Troscianko, 1995, „Is the richness of our visual world an illusion? Transsaccadic memory for complex scenes", *Perception*, nr. 24, pp. 1075–1081.

Blakemore, S.J.; D. Wolpert; C. Frith, 2000, „Why can't you tickle yourself?", *Neuroreport*, nr. 3 (11), R11–6.

Blake, R.; N.K. Logothetis, 2006, „Visual competition“, *Nature Reviews Neuroscience*, nr. 3, pp. 13–21.

Brandom, R.B., 1998, „Insights and blindspots of reliabilism“, *Monist*, nr. 81, pp. 371–392.

Brooks, D.N.; A.D. Baddeley, 1976, „What can amnesic patients learn?“, *Neuropsychologia*, nr. 14, pp. 111–129.

Brooks, R.A., 1986, „A robust layered control system for a mobile robot“, *IEEE Journal of Robotics and Automation*, April 14–23, RA–2.

Brown, G., 1911, „The intrinsic factors in the act of progression in the mammal“, *Proceedings of the Royal Society of London*, B 84, pp. 308–319.

Broughton, R.; R. Billings; R. Cartwright; D. Doucette; J. Edmeads; M. Edwardh; F. Ervin; B. Orchard; R. Hill; G. Turrell, 1994, „Homicidal somnambulism: A case study“, *Sleep*, nr. 17 (3), pp. 253–264.

Bunnell, B.N., 1966, „Amygdaloid lesions and social dominance in the hooded rat“, *Psychonomic Science*, nr. 6, pp. 93–94.

Burger, J.M.; N. Messian; S. Patel; A. del Prado; C. Anderson, 2004, „What a coincidence! The effects of incidental similarity on compliance“, *Personality and Social Psychology Bulletin*, nr. 30, pp. 35–43.

Burns, J.M.; R.H. Swerdlow, 2003, „Right orbitofrontal tumor with pedophilia symptom and constructional apraxia sign“, *Archives of Neurology*, nr. 60 (3), pp. 437–440.

Calvert, G.A.; E.T. Bullmore; M.J. Brammer *et al.*, 1997, „Activation of auditory cortex during silent lipreading“, *Science*, nr. 276, pp. 593–596.

Calvin, W.H., 1996, *How Brains Think: Evolving Intelligence, Then and Now*, Basic Books, New York.

Carter, R., 1998, *Mapping the Mind*, University of California Press, Berkeley.

Caspi, A.; J. McClay; T.E. Moffitt *et al.*, 2002, „Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children“, *Science*, nr. 297, p. 851.

Caspi, A.; Sugden; T. E. Moffitt, *et al.* 2003. „Influence of life stress on depression: Moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene“, *Science*, nr. 301, p. 386.

Caspi, A.; T.E. Moffitt; M. Cannon *et al.*, 2005, „Moderation of the effect of adolescent-onset cannabis use on adult psychosis by a functional polymorphism in the COMT gene: Longitudinal evidence of a gene environment interaction“, *Biological Psychiatry*, nr. 57, pp. 1117–1127.

Caspi, A.; T.E. Moffitt, 2006, „Gene-environment interactions in psychiatry: Joining forces with neuroscience“, *Nature Reviews Neuroscience*, nr. 7, pp. 583–590.

Cattell, J.M., 1886, „The time taken up by cerebral operations“, *Mind*, nr. 11, pp. 220–242.

Cattell, J.M., 1888, „The psychological laboratory at Leipsic“, *Mind*, nr. 13, pp. 37–51.

Chance, B., 1962, *Ophthalmology*, Hafner, New York.

Chiu, P.; B. King Casas; P. Cinciripini; F. Versace; D.M. Eagleman; J. Lisinski; L. Lindsey; S. LaConte, 2009, „Real-time fMRI modulation of craving and control brain states in chronic smokers“, Abstract presented at the Society for Neuroscience, Chicago, Illinois.

Chorvat, T.; K. McCabe, 2004, „The brain and the law“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, nr. 359, pp. 1727–1736.

Cleeremans, A., 1993, *Mechanisms of Implicit Learning*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Clifford, C.W.; M.R. Ibbotson, 2002, „Fundamental mechanisms of visual motion detection: Models, cells and functions“, *Progress in Neurobiology*, nr. 68 (6), pp. 409–437.

Cohen, J.D., 2005, „The vulcanization of the human brain: A neural perspective on interactions between cognition and emotion“, *Journal of Economic Perspectives*, nr. 19 (4), pp. 3–24.

Cohen, N.J.; H. Eichenbaum; B.S. Deacedo; S. Corkin, 1985, „Different memory systems underlying acquisition of procedural and declarative knowledge“, *Annals of the New York Academy of Science*, nr. 444, pp. 54–71.

Collett, T.S.; M.F. Land, 1975, „Visual control of flight behaviour in the hoverfly Syritta pipiens“, *Journal of Comparative Physiology*, nr. 99, pp. 1–66.

Cosmides, L.; J. Tooby, 1992, *Cognitive Adaptions for Social Exchange*, Oxford University Press, New York.

Crick, F.H.C.; C. Koch, 1998, „Constraints on cortical and thalamic projections: The no-strong-loops hypothesis“, *Nature*, nr. 391 (6664), pp. 245–250.

Crick, F.H.C.; C. Koch, 1998, 2000, „The unconscious homunculus“, *In the Neural Correlates of Consciousness*, edited by T. Metzinger, pp. 103–110, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Cui, X.; D. Yang; C. Jeter; P.R. Montague; D.M. Eagleman, 2007, „Vividness of mental imagery: Individual variation can be measured objectively“, *Vision Research*, nr. 47, pp. 474–478.

Cummings, J., 1995, „Behavioral and psychiatric symptoms associated with Huntington’s disease“, *Advances in Neurology*, nr. 65, pp. 179–188.

Cytowic, R.E., 1998, *The Man Who Tasted Shapes*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Cytowic, R.E.; D.M. Eagleman, 2009, *Wednesday Is Indigo Blue: Discovering the Brain of Synesthesia*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Damasio, A.R., 1985, „The frontal lobes", in *Clinical Neuropsychology*, edited by K.M. Heilman and E. Valenstein, 339–375, Oxford University Press, New York.

Damasio, A.R., 1994, *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain*, Putnam, New York.

Damasio, A.R., 1999, *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*, Houghton Mifflin Harcourt, New York.

Damasio, A.R.; B.J. Everitt; D. Bishop, 1996, „The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex", *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, nr. 351 (1346), pp. 1413–1420.

D'Angelo, F.J., 1986, „Subliminal seduction: An essay on the rhetoric of the unconscious", *Rhetoric Review*, nr. 4 (2), pp. 160–171.

De Gelder, B.; K.B. Bocker; J. Tuomainen; M. Hensen; J. Vroomen, 1999, „The combined perception of emotion from voice and face: Early interaction revealed by human electric brain responses", *Neuroscience Letters*, nr. 260, pp. 133–136.

Dennett, D.C., 1991, *Consciousness Explained*, Little, Brown and Company, Boston.

Dennett, D.C., 2003, *Freedom Evolves*, Viking Books, New York.

Denno, D.W., 2009, „Consciousness and culpability in American criminal law", *Waseda Proceedings of Comparative Law*, vol. 12, pp. 115–126.

Devinsky, O.; G. Lai, 2008, „Spirituality and religion in epilepsy", *Epilepsy Behaviour*, nr. 12 (4), pp. 636–643.

Diamond, J., 1999, *Guns, Germs, and Steel*, Norton, New York.

D'Orsi, G.; P. Tinuper, 2006, „«I heard voices...»: From semiology, a historical review, and a new hypothesis on the presumed epilepsy of Joan of Arc", *Epilepsy and Behaviour*, nr. 9 (1), pp. 152–157.

Dully, H.; C. Fleming, 2007, *My Lobotomy*, Crown, New York.

Eadie, M.; P. Bladin, 2001, *A Disease Once Sacred: A History of the Medical Understanding of Epilepsy*, Butterworth-Heinemann, New York.

Eagleman, D.M., 2001, „Visual illusions and neurobiology", *Nature Reviews Neuroscience*, nr. 2 (12), pp. 920–926.

Eagleman, D.M., 2004, „The where and when of intention", *Science*, nr. 303, pp. 1144–1146.

Eagleman, D.M., 2005, „The death penalty for adolescents“, Univision television interview, *Too Young To Die?*, May 24.

Eagleman, D.M., 2005, „Distortions of time during rapid eye movements“, *Nature Neuroscience*, nr. 8 (7), pp. 850–851.

Eagleman, D.M., 2006, „Will the internet save us from epidemics?“, *Nature*, nr. 441 (7093), pp. 574.

Eagleman, D.M., 2007, „Unsolved mysteries of the brain“, *Discover*, August.

Eagleman, D.M., 2008, „Human time perception and its illusions“, *Current Opinion in Neurobiology*, nr. 18 (2), pp. 131–136.

Eagleman, D.M., 2008, „Neuroscience and the law“, *Houston Lawyer*, nr. 16 (6), pp. 36–40.

Eagleman, D.M., 2008, „Prediction and postdiction: Two frameworks with the goal of delay compensation“, *Brain and Behavioral Sciences*, nr. 31 (2), pp. 205–206.

Eagleman, D.M., 2009, „America on deadline“, *New York Times*, December 3.

Eagleman, D.M., 2009, „Brain time“, in *What's Next: Dispatches from the Future of Science*, edited by M. Brockman, Vintage Books, New York. (Reprinted at Edge.org.)

Eagleman, D.M., 2009, „The objectification of overlearned sequences: A large-scale analysis of spatial sequence synesthesia“, *Cortex*, nr. 45 (10), pp. 1266–1277.

Eagleman, D.M., 2009, „Silicon immortality: Downloading consciousness into computers“, in *What Will Change Everything?*, edited by J. Brockman, Vintage Books, New York. (Originally printed at Edge.org.)

Eagleman, D.M., 2009, *Sum: Tales from the Afterlives*, Canongate Books, Edinburgh.

Eagleman, D.M., 2009, „Temporality, empirical approaches“, in *The Oxford Companion to Consciousness*, Oxford University Press, Oxford.

Eagleman, D.M., 2010, „Duration illusions and predictability“, in *Attention and Time*, edited by J.T. Coull and K. Nobre, Oxford University Press, New York.

Eagleman, D.M., 2010, „How does the timing of neural signals map onto the timing of perception?“, in *Problems of Space and Time in Perception and Action*, edited by R. Nijhawan, Cambridge University Press, Cambridge.

Eagleman, D.M., 2010, „Synaesthesia“, *British Medical Journal*, nr. 340, b4616.

Eagleman, D.M., 2012, *Live-Wired: The Shape Shifting Brain*, Oxford University Press, Oxford.

Eagleman, D.M.; S. Cheng; S. Novich, 2011, „Is synesthesia one condition or many? A large-scale analysis reveals subgroups", *Journal of Neurophysiology*, nr. 5 (2), pp. 353–371.

Eagleman, D.M.; M.A. Correro; J. Singh, 2010, „Why neuroscience matters for a rational drug policy", *Minnesota Journal of Law, Science and Technology*, nr. 11 (1), pp. 7–26.

Eagleman, D.M.; J. Downar, 2011, *Cognitive Neuroscience: A Principles-Based Approach*, Oxford University Press, New York.

Eagleman, D.M.; M.A. Goodale, 2009, „Why color synesthesia involves more than color", *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 13 (7), pp. 288–292.

Eagleman, D. M.; A.O. Holcombe, 2002, „Causality and the perception of time", *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 6 (8), pp. 323–325.

Eagleman, D.M.; J.E. Jacobson; T.J. Sejnowski, 2004, „Perceived luminance depends on temporal context", *Nature*, nr. 428 (6985), pp. 854–856.

Eagleman, D.M.; A.D. Kagan; S.N. Nelson; D. Sagaram; A.K. Sarma, 2007, „A standardized test battery for the study of synesthesia", *Journal of Neuroscience Methods*, nr. 159, pp. 139–145.

Eagleman, D.M.; P.R. Montague, 2002, „Models of learning and memory", in *Encyclopedia of Cognitive Science*, Macmillan Press, London.

Eagleman, D.M.; V. Pariyadath, 2009, „Is subjective duration a signature of coding efficiency?", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, nr. 364 (1525), pp. 1841–1851.

Eagleman, D.M.; C. Person; P.R. Montague, 1998, „A computational role for dopamine delivery in human decision-making", *Journal of Cognitive Neuroscience*, nr. 10 (5), pp. 623–630.

Eagleman, D.M.; T.J. Sejnowski, 2000, „Motion integration and postdiction in visual awareness", *Science*, nr. 287 (5460), pp. 2036–2038.

Eagleman, D.M.; T.J. Sejnowski, 2007, „Motion signals bias position judgments: A unified explanation for the flash-lag, flash-drag, flash-jump and Frohlich effects", *Journal of Vision*, nr. 7 (4), pp. 1–12.

Eagleman, D.M.; P.U. Tse; P. Janssen; A.C. Nobre; D. Buonomano; A.O. Holcombe, 2005, „Time and the brain: How subjective time relates to neural time", *Journal of Neuroscience*, nr. 25 (45), pp. 10369–10371.

Ebbinghaus, H. (1885), 1913, *Memory: A Contribution to Experimental Psychology*, translated by Henry A. Ruger & Clara E. Bussenius, Teachers College, Columbia University, New York.

Edelman, G.M., 1987, *Neural Darwinism. The Theory of Neural Group Selection*, Basic Books, New York.

Edelman, S., 1999, *Representation and Recognition in Vision*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Edelman, S., 2008, *Computing the Mind: How the Mind Really Works*, Oxford University Press, Oxford.

Elliott, R.; R.J. Dolan; C.D. Frith, 2000, „Dissociable functions in the medial and lateral orbitofrontal cortex: Evidence from human neuroimaging studies“, *Cerebral Cortex*, nr. 10 (3), pp. 308–317.

Emerson, R.W. (1883), 1984, *Emerson in His Journals*, reprint, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Ernst, M.O.; M.S. Banks, 2002, „Humans Integrate visual and haptic information in a statistically optimal fashion“, *Nature*, nr. 415, pp. 429–433.

Evans, J.S., 2008, „Dual-processing accounts of reasoning, judgement, and social cognition“, *Annual Review of Psychology*, nr. 59, pp. 255–278.

Exner, S., 1875, „Experimentelle Untersuchung der einfachsten psychischen Processe“, *Pflüger's Archive: European Journal of Physiology*, nr. 11, pp. 403–432.

Farah, M.J., 2005, „Neuroethics: The practical and the philosophical“, *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 9, pp. 34–40.

Faw, B., 2003, „Pre-frontal executive committee for perception, working memory, attention, long-term memory, motor control, and thinking: A tutorial review“, *Consciousness and Cognition*, nr. 12 (1), pp. 83–138.

Festinger, L., 1964, *Conflict, Decision, and Dissonance*, Stanford University Press, Palo Alto, California.

Fisher, H., 1994, *Anatomy of Love: The Natural History of Mating, Marriage and Why We Stray*, Random House, New York.

Frederick, S.; G. Loewenstein; T. O'Donoghue, 2002, „Time discounting and time preference: A critical review“, *Journal of Economic Literature*, nr. 40, p. 351.

Freeman, J.B.; N. Ambady; N.O. Rule; K.L. Johnson, 2008, „Will a category cue attract you? Motor output reveals dynamic competition across person construal“, *Journal of Experimental Psychology: General*, nr. 137 (4), pp. 673–690.

Freemon, F.R., 1976, „A differential diagnosis of the inspirational spells of Muhammad the prophet of Islam“, *Epilepsia*, nr. 17 (4), pp. 423–427.

Freud, S., 1927, *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud*, volume 21, *The Future of an Illusion*, translated by James Strachey, Hogarth Press, London, 1968.

Freud, S.; J. Breuer, 1895, *Studien über Hysterie* (*Studies on Hysteria*), Franz Deuticke, Leipzig.

Friedman, R.S.; D.M. McCarthy; J. Forster; M. Denzler, 2005, „Automatic effects of alcohol cues on sexual attraction", *Addiction*, nr. 100 (5), pp. 672–681.

Frith, C.; R.J. Dolan, 1997, „Brain mechanisms associated with top-down processes in perception", *Philosophical Transaction of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, nr. 352 (1358), pp. 1221–1230.

Fuller, J.L.; H.E. Rosvold; K.H. Pribram, 1957, „The effect on affective and cognitive behavior in the dog of lesions of the pyriformamygdala-hippocampal complex", *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, nr. 50 (1), pp. 89–96.

Fusi, S.; P.J. Drew; L.F. Abbott, 2005, „Cascade models of synaptically stored memories", *Neuron*, nr. 45 (4), pp. 599–611.

Garland, B. (ed.), 2004, *Neuroscience and the Law: Brain, Mind, and the Scales of Justice*, Dana Press, New York.

Gazzaniga, M.S., 1998, „The split-brain revisited", *Scientific American*, nr. 279 (1), pp. 35–39.

Gebhard, J.W.; G.H. Mowbray, 1959, „On discriminating the rate of visual flicker and auditory flutter", *American Journal of Experimental Psychology*, nr. 72, pp. 521–528.

Gloor, P., 1960, *Amygdala*, in *J. Field Handbook of Physiology*, edited by H.W. Magoun and V.E. Hall, vol. 2, pp. 1395–1420, American Physiological Society, Washington.

Goldberg, E., 2001, *The Executive Brain: Frontal Lobes and the Civilized Mind*, Oxford University Press, New York.

Goodenough, O.R., 2004, „Responsibility and punishment: Whose mind? A response", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, nr. 359, pp. 1805–1809.

Goodwin, D. Kearns, 2005, *Team of Rivals: The Political Genius of Abraham Lincoln*, Simon & Schuster, New York.

Gould, S.J., 1994, „The evolution of life on Earth", *Scientific American*, nr. 271 (4), p. 91.

Graf, P.; D.L. Schacter, 1985, „Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, nr. 11, pp. 501–518.

Graf, P.; D.L. Schacter, 1987, „Selective effects of interference on implicit and explicit memory for new associations", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, nr. 13, pp. 45–53.

Greene, J.; J. Cohen, 2004, „For the law, neuroscience changes nothing and everything", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, nr. 359, pp. 1775–1785.

Greene, J.; L. Nystrom; A. Engell; J. Darley; J. Cohen, 2004, „The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment", *Neuron*, nr. 44 (2), pp. 389–400.

Greenwald, A.G.; D.E. McGhee; J.K.L. Schwartz, 1998, „Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test", *Journal of Personality and Social Psychology*, nr. 74, pp. 1464–1480.

Grossberg, S., 1980, „How does a brain build a cognitive code?", *Psychological Review*, nr. 87 (1), pp. 1–51.

Grush, R., „The emulation theory of representation: Motor control, imagery, and perception", *Behavioral and Brain Sciences*, nr. 27, pp. 377–442.

Gutnisky, D.A.; B.J. Hansen; B.F. Iliescu; V. Dragoi, 2009, „Attention alters visual plasticity during exposure-based learning", *Current Biology*, nr. 19 (7), pp. 555–560.

Haggard, P.; M. Eimer, 1999, „On the relation between brain potentials and the awareness of voluntary movements", *Experimental Brain Research*, nr. 126, pp. 128–133.

Haidt, J., 2001, „The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgment", *Psychological Review*, nr. 108, pp. 814–834.

Haidt, J., 2007, „The new synthesis in moral psychology", *Science*, nr. 316 (5827), p. 998.

Harlow, J.M., 1868, „Recovery from the passage of an iron bar through the head", *Publications of the Massachusetts Medical Society*, nr. 2, pp. 327–347. (Republished in Macmillan, *An Odd Kind of Fame*.)

Harnad, S., 1996, „Experimental analysis of naming behavior cannot explain naming capacity", *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, nr. 65, pp. 262–264.

Hasher, L.; D. Goldstein; T. Toppino, 1977, „Frequency and the conference of referential validity", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, nr. 16, pp. 107–112.

Hassin, R.; J.S. Uleman; J.A. Bargh, 2004, *The New Unconscious*, Oxford University Press, New York.

Hawkins, J.; S. Blakeslee, 2005, *On Intelligence*, Henry Holt, New York.
Hayek, F.A., 1952, *The Sensory Order: An Inquiry into the Foundations of Theoretical Psychology*, Routledge & Kegan Paul, London.
Heidelberger, M., 2004, *Nature from Within: Gustav Theodor Fechner and His Psychophysical Worldview*, translated by C. Klohr, University of Pittsburgh Press, Pittsburgh, Pennsylvania.
Helmholtz, H. von, 1867, *Handbuch der physiologischen Optik*, Voss, Leipzig.
Herbart, J.F., 1961, *Psychology as a Science, Newly Founded On Experience, Metaphysics and Mathematics*, in *Classics in Psychology*, edited by Thorne Shipley, Philosophical Library, New York.
Hobson, J.A.; R. McCarley, 1977, „The brain as a dream state generator: An activation-synthesis hypothesis of the dream process", *American Journal of Psychiatry*, nr. 134, pp. 1335–1348.
Holcombe, A.O.; N. Kanwisher; A. Treisman, 2001, „The midstream order deficit", *Perception and Psychophysics*, nr. 63 (2), pp. 322–329.
Honderich, T., 2002, *How Free Are You? The Determinism Problem*, Oxford University Press, New York.
Horsey, R., 2002, *The Art of Chicken Sexing*, University College London Working Papers in Linguistics.
Huxley, J., 1946, *Rationalist Annual*, 87, C.A. Watts, London.
Ingle, D., 1973, „Two visual systems in the frog", *Science*, nr. 181, pp. 1053–1055.
Jacobs, R.; M.I. Jordan; S.J. Nowlan; G.E. Hinton, 1991, „Adaptive mixtures of local experts", *Neural Computation*, nr. 3, pp. 79–87.
Jacoby, L.L.; D. Witherspoon, 1982, „Remembering without awareness", *Canadian Journal of Psychology*, nr. 32, pp. 300–321.
James, W., 1890, *Principles of Psychology*, Henry Holt, New York.
Jameson, K.A., 2009, „Tetrachromatic color vision", in *The Oxford Companion to Consciousness*, edited by P. Wilken, T. Bayne and A. Cleeremans, Oxford University Press, Oxford.
Jaynes, J., 1976, *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*, Houghton Mifflin, Boston.
Johnson, M.H.; J. Morton, 1991, „CONSPEC and CONLERN: A two-process theory of infant face recognition", *Psychological Review*, nr. 98 (2), pp. 164–181.
Jones, J.T.; B.W. Pelham; M. Carvallo; M.C. Mirenberg, 2004, „How do I love thee? Let me count the Js: Implicit egotism and interpersonal attraction", *Journal of Personality and Social Psychology*, nr. 87 (5), pp. 665–683.

Jones, O.D., 2004, „Law, evolution, and the brain: Applications and open questions“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences*, nr. 359, pp. 1697–1707.

Jordan, M.I.; R.A. Jacobs, 1994, „Hierarchical mixtures of experts and the EM algorithm“, *Neural Computation*, nr. 6, pp. 181–214.

Jung, C.G.; A. Jaffé, 1965, *Memories, Dreams, Reflections*, Random House, New York.

Kahneman, D.; S. Frederick, 2002, „Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment“, in *Heuristics and Biases*, edited by T. Gilovich, D. Griffin and D. Kahneman, pp. 49–81, Cambridge University Press, New York.

Kauffman, S.A., 2008, *Reinventing the Sacred: A New View of Science, Reason, and Religion*, Basic Books, New York.

Kawato, M., 1999, „Internal models for motor control and trajectory planning“, *Current Opinion in Neurobiology*, nr. 9, pp. 718–727.

Kawato, M.; K. Furukawa; R. Suzuki, 1987, „A hierarchical neural-network model for control and learning of voluntary movement“, *Biological Cybernetics*, nr. 57, pp. 169–185.

Kelly, A.E., 2002, *The Psychology of Secrets*, The Plenum Series in Social/Clinical Psychology, Plenum, New York.

Kennedy, H.G.; D.H. Grubin, 1990, „Hot-headed or impulsive?“, *British Journal of Addiction*, nr. 85 (5), pp. 639–643.

Kersten, D.; D.C. Knill; P. Mamassian; I. Bülthoff, 1996, „Illusory motion from shadows“, *Nature*, nr. 279 (6560), p. 31.

Key, W.B., 1981, *Subliminal seduction: Ad Media's Manipulation of a Not So Innocent America*, New American Library, New York.

Kidd, B., 1894, *Social Evolution*, Macmillan, New York–London.

Kiehl, K.A., 2006, „A cognitive neuroscience perspective on psychopathy: Evidence for paralimbic system dysfunction“, *Psychiatry Research*, nr. 142 (2–3), pp. 107–128.

Kitagawa, N.; S. Ichihara, 2002, „Hearing visual motion in depth“, *Nature*, nr. 416, pp. 172–174.

Kling, A.; L. Brothers, 1992, „The amygdala and social behavior“, in *Neurobiological Aspects of Emotion, Memory, and Mental Dysfunction*, edited by J. Aggleton, Wiley-Liss, New York.

Klüver, H.; P.C. Bucy, 1939, „Preliminary analysis of functions of the temporal lobes in monkeys“, *Archives of Neurology and Psychiatry*, nr. 42, pp. 979–1000.

Koch, C.; K. Hepp, 2006, „Quantum mechanics in the brain“, *Nature*, nr. 440 (7084), p. 611.

Kornhuber, H.H.; L. Deecke, 1965, „Changes in brain potentials with willful and passive movements in humans: The readiness potential and reafferent potentials", *Pflüger's Archive*, nr. 284, pp. 1–17.

Kosik, K.S., 2006, „Neuroscience gears up for duel on the issue of brain versus deity", *Nature*, nr. 439 (7073), p. 138.

Kurson, R., 2007, *Crashing Through*, Random House, New York.

LaConte, S.; B. King Casas; J. Lisinski; L. Lindsey; D.M. Eagleman; P.M. Cinciripini; F. Versace; P.H. Chiu, 2009, „Modulating real time fMRI neurofeedback interfaces via craving and control in chronic smokers", Abstract presented at the Organization for Human Brain Mapping, San Francisco, California.

Lacquaniti, F.; M. Carrozzo; N.A. Borghese, 1993, „Planning and control of limb impedance", in *Multisensory Control of Movement*, edited by A. Berthoz, Oxford University Press, Oxford.

Laland, K.L.; G.R. Brown, 2002, *Sense and Nonsense: Evolutionary Perspectives on Human Behavior*, Oxford University Press, New York.

Lanchester, B.S.; R.F. Mark, 1975, „Pursuit and prediction in the tracking of moving food by a teleost fish (*Acanthaluteres spilomelanurus)*", *Journal of Experimental Biology*, nr. 63 (3), pp. 627–645.

Lavergne, G.M., 1997, *A Sniper in the Tower: The True Story of the Texas Tower Massacre*, Bantam, New York.

Leibniz, G.W., 1679, *De Progressione Dyadica, Pars I.* (Manuscript dated 15 March 1679), published in facsimile (with German translation) in *Herrn von Leibniz' Rechnung mit Null und Einz*, edited by Erich Hochstetter and Hermann-Josef Greve, pp. 46–47, Siemens Aktiengesellschaft, Berlin, 1966. English translation by Verena Huber-Dyson, 1995.

Leibniz, G.W., 1704, published 1765, *Nouveaux essais sur l'entendement humain.* Published in English in 1997 as *New Essays on Human Understanding*, translated by Peter Remnant and Jonathan Bennett, Cambridge University Press, Cambridge.

Levin, D.T.; D.J. Simons, 1997, „Failure to detect changes to attended objects in motion pictures", *Psychonomic Bulletin & Review*, nr. 4 (4), pp. 501–506.

Lewis, J.W.; M.S. Beauchamp; E.A. DeYoe, 2000, „A comparison of visual and auditory motion processing in human cerebral cortex", *Cerebral Cortex*, nr. 10 (9), pp. 873–888.

Liberles, S.D.; L.B. Buck, 2006, „A second class of chemosensory receptors in the olfactory epithelium", *Nature*, nr. 442, 645–650.

Libet, B.; C.A. Gleason; E.W. Wright; D.K. Pearl, 1983, „Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential): The unconscious initiation of a freely voluntary act“, *Brain*, nr. 106, pp. 623–642.

Libet, B., 2000, *The Volitional Brain: Towards a Neuroscience of Free Will*, Imprint Academic, Charlottesville, Vancouver.

Lim, M.; Z. Wang; D. Olazabal; X. Ren; E. Terwilliger; L. Young, 2004, „Enhanced partner preference in a promiscuous species by manipulating the expression of a single gene“, *Nature*, nr. 429, 754–757.

Livnat, A.; N. Pippenger, 2006, „An optimal brain can be composed of conflicting agents“, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, nr. 103, pp. 3198–3202.

Llinas, R., 2002, *I of the Vortex*, MIT Press, Boston.

Loe, P.R.; L.A. Benevento, 1969, „Auditory-visual interaction in single units in the orbito-insular cortex of the cat“, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, nr. 26, pp. 395–398.

Macaluso, E.; C.D. Frith; J. Driver, 2000, „Modulation of human visual cortex by crossmodal spatial attention“, *Science*, nr. 289, pp. 1206–1208.

Macgregor, R.J., 2006, „Quantum mechanics and brain uncertainty“, *Journal of Integrative Neuroscience*, nr. 5 (3), pp. 373–380.

Macknik, S.L.; M. King; J. Randi *et al.*, 2008, „Attention and awareness in stage magic: Turning tricks into research“, *Nature Reviews Neuroscience*, nr. 9, pp. 871–879.

MacKay, D.M., 1956, „The epistemological problem for automata“, in *Automata Studies*, edited by C.E. Shannon and J. McCarthy, pp. 235–251, Princeton University Press, Princeton.

MacKay, D.M., 1957, „Towards an information-flow model of human behavior“, *British Journal of Psychology*, nr. 47, pp. 30–43.

MacLeod, D.I.A.; I. Fine, 2001, „Vision after early blindness“, Abstract, *Journal of Vision*, nr. 1 (3), pp. 470, 470a.

Macmillan, M., 2000, *An Odd Kind of Fame: Stories of Phineas Gage*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Macuga, K.L.; A.C. Beall; J.W. Kelly; R.S. Smith; J.M. Loomis, 2007, „Changing lanes: Inertial cues and explicit path information facilitate steering performance when visual feedback is removed“, *Experimental Brain Research*, nr. 178 (2), pp. 141–150.

Manning, J.T.; D. Scutt; G.H. Whitehouse; S.J. Leinster; J.M. Walton, 1996, „Asymmetry and the menstrual cycle in women“, *Ethology and Sociobiology*, nr. 17, 129–143.

Marlowe, W.B.; E.L. Mancall; J.J. Thomas, 1975, „Complete Klüver-Bucy syndrome in man“, *Cortex*, nr. 11 (1), pp. 53–59.

Marr, D., 1982, *Vision*, W.H. Freeman, San Francisco.

Mascall, E.L., 1958, *The Importance of Being Human*, Columbia University, New York.

Massaro, D.W., 1985, „Attention and perception: An information-integration perspective“, *Acta Psychologica (Amsterdam)*, nr. 60, pp. 211–243.

Mather, G.; A. Pavan; G. Campana; C. Casco, 2008, „The motion aftereffect reloaded“, *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 12 (12), pp. 481–487.

Mather, G.; F. Verstraten; S. Anstis, 1998, *The Motion Aftereffect: A Modern Perspective*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

McBeath, M.K.; D.M. Shaffer; K.M. Kaiser, 1995, „How baseball outfielders determine where to run to catch fly balls“, *Science*, nr. 268, pp. 569–573.

McClure, S.M.; D.I. Laibson; G. Loewenstein; J.D. Cohen, 2004, „Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards“, *Science*, nr. 306 (5695), pp. 503–507.

McClure, S.M.; M.M. Botvinick; N. Yeung; J.D. Greene; J.D. Cohen, 2007, „Conflict monitoring in cognition-emotion competition“, in *Handbook of Emotion Regulation*, edited by J.J. Gross, The Guilford Press, New York.

McGurk, H.; J. MacDonald, 1976, „Hearing lips and seeing voices“, *Nature*, nr. 264, pp. 746–748.

McIntyre, J., M. Zago; A. Berthoz; F. Lacquaniti, 2001, „Does the brain model Newton's laws?“, *Nature Neuroscience*, nr. 4, pp. 693–694.

Mehta, B.; S. Sachaal, 2002, „Forward models in visuomotor control“, *Journal of Neurophysiology*, nr. 88, pp. 942–953.

Meltzoff, A.N., 1995, „Understanding the intentions of others: Reenactment of intended acts by 18-month-old children“, *Developmental Psychology*, nr. 31, pp. 838–850.

Mendez, M.F.; R.J. Martin; K.A. Amyth; P.J. Whitehouse, 1990, „Psychiatric symptoms associated with Alzheimer's disease“, *Journal of Neuropsychiatry*, nr. 2, pp. 28–33.

Mendez, M.F.; A.K. Chen; J.S. Shapira; B.L. Miller, 2005, „Acquired sociopathy and frontotemporal dementia“, *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, nr. 20 (2–3), pp. 99–104.

Meredith, M.A.; J.W. Nemitz; B.E. Stein, 1987, „Determinants of multisensory integration in superior colliculus neurons. I. Temporal factors“, *Journal of Neuroscience*, nr. 7, pp. 3215–3129.

Mesulam, M., 2000, *Principles of Behavioral and Cognitive Neurology*, Oxford University Press, New York.

Miall, R.C.; D.M. Wolpert, 1996, „Forward models for physiological motor control", *Neural Network*, nr. 9 (8), pp. 1265–1279.

Miller, N.E., 1944, „Experimental studies in conflict", in *Personality and the Behavior Disorders*, edited by J. Hunt, vol. I, pp. 431–465.

Milner, D.; M. Goodale, 1995, *The Visual Brain in Action*, Oxford University Press, Oxford.

Minsky, M., 1986, *Society of Mind*, Simon and Schuster, New York.

Mitchell, H.; M.G. Aamodt, 2005, „The incidence of child abuse in serial killers", *Journal of Police and Criminal Psychology*, nr. 20 (1), pp. 40–47.

Mocan, N.H.; R.K. Gittings, 2008, „The impact of incentives on human behavior: Can we make it disappear? The case of the death penalty", Working paper, National Bureau of Economic Research.

Moffitt, T.E.; B. Henry, 1991, „Neuropsychological studies of juvenile delinquency and juvenile violence", in *Neuropsychology of Aggression*, edited by J.S. Milner, Kluwer, Boston.

Moles, A.; B.L. Kieffer; F.R. D'Amato, 2004, „Deficit in attachment behavior in mice lacking the mu-opioid receptor gene", *Science*, nr. 304 (5679), pp. 1983–1986.

Monahan, J., 2006, „A jurisprudence of risk assessment: Forecasting harm among prisoners, predators, and patients", *Virginia Law Review*, nr. 92 (33), pp. 391–417.

Montague, P.R., 2008, *Your Brain Is (Almost) Perfect: How We Make Decisions*, Plume, New York.

Montague, P.R.; P. Dayan; C. Person; T.J. Sejnowski, 1995, „Bee foraging in uncertain environments using predictive Hebbian learning", *Nature*, nr. 377, pp. 725–728.

Morse, S., 2004, „New neuroscience, old problems", in *Neuroscience and the Law: Brain, Mind, and the Scales of Justice*, edited by B. Garland, Dana Press, New York.

Mumford, D., 1992, „On the computational architecture of the neocortex. II. The role of cortico-cortical loops", *Biological Cybernetics*, nr. 66 (3), pp. 241–251.

Nagel, T., 1986, *The View from Nowhere*, Oxford University Press, New York.

Nakayama, K.; C.W. Tyler, 1981, „Psychophysical isolation of movement sensitivity by removal of familiar position cues", *Vision Research*, nr. 21 (4), pp. 427–433.

Niedenthal, P.M., 2007, „Embodying emotion“, *Science*, nr. 316 (5827), p. 1002.

Noë, A., 2005, *Action in Perception*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Norretranders, T., 1992, *The User Illusion: Cutting Consciousness Down to Size*, Penguin Books, New York.

O'Hara, E.A.; D. Yarn, 2002, „On apology and consilience“, *Washington Law Review*, nr. 77, p. 1121.

O'Hara, E.A., 2004, „How neuroscience might advance the law“, *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, nr. 359, pp. 1677–1684.

O'Hare, D., 1999, „Introduction to human performance in general aviation“, in *Human performance in general aviation*, edited by D. O'Hare, 3–10, Ashgate, Aldershot.

O'Regan, J.K., 1992, „Solving the real mysteries of visual perception: The world as an outside memory“, *Canadian Journal of Psychology*, nr. 46, pp. 461–488.

Pariyadath, V.; D.M. Eagleman, 2007, „The effect of predictability on subjective duration“, *PLoS One*, nr. 2 (11), e1264.

Paul, L., 1945, *Annihilation of Man*, Harcourt Brace, New York.

Pearson, H., 2006, „Mouse data hint at human pheromones: Receptors in the nose pick up subliminal scents“, *Nature*, nr. 442, p. 95.

Pelham, B.W.; M. Carvallo; J.T. Jones, 2005, „Implicit egotism“, *Current Directions in Psychological Science*, nr. 14, pp. 106–110.

Pelham, B.W.; S.L. Koole; C.D. Hardin; J.J. Hetts; E. Seah; T. DeHart, 2005, „Gender moderates the relation between implicit and explicit self-esteem“, *Journal of Experimental Social Psychology*, nr. 41, pp. 84–89.

Pelham, B.W.; M.C. Mirenberg; J.T. Jones, 2002, „Why Susie sells seashells by the seashore: Implicit egotism and major life decisions“, *Journal of Personality and Social Psychology*, nr. 82, pp. 469–487.

Pennebaker, J.W., 1985, „Traumatic experience and psychosomatic disease: Exploring the roles of behavioral inhibition, obsession, and confiding“, *Canadian Psychology*, nr. 26, pp. 82–95.

Penton-Voak, I.S.; D.I. Perrett; D. Castles; M. Burt; T. Koyabashi; L.K. Murray, 1999, „Female preference for male faces changes cyclically“, *Nature*, nr. 399, pp. 741–742.

Petrie, K.P.; R.J. Booth; J.W. Pennebaker, 1998, „The immunological effects of thought suppression“, *Journal of Personality and Social Psychology*, nr. 75, pp. 1264–1272.

Pierce, R.C.; V. Kumaresan, 2006, „The mesolimbic dopamine system: The final common pathway for the reinforcing effect of drugs of abuse?“, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, nr. 30, pp. 215–238.

Pinker, S., 2002, *The Blank Slate: The Modern Denial of Human Nature*, Viking Penguin, New York.

Poldrack, R.A.; M.G. Packard, 2003, „Competition between memory systems: converging evidence from animal and human studies", *Neuropsychologia*, nr. 41, pp. 245–251.

Prather, M.D.; P. Lavenex; M.L. Mauldin-Jourdain *et al.*, 2001, „Increased social fear and decreased fear of objects in monkeys with neonatal amygdala lesions", *Neuroscience*, nr. 106 (4), pp. 653–658.

Raine, A., 1993, *The Psychopathology of Crime: Criminal Behavior as a Clinical Disorder*, Academic Press, London.

Ramachandran, V.S., 1988, „Perception of shape from shading", *Nature*, nr. 331(6152), pp. 163–166.

Ramachandran, V.S., 1997, „Why do gentlemen prefer blondes?", *Medical Hypotheses*, nr. 48 (1), pp. 19–20.

Ramachandran, V.S.; P. Cavanagh, 1987, „Motion capture anisotropy", *Vision Research*, nr. 27 (1), pp. 97–106.

Rao, R.P., 1999, „An optimal estimation approach to visual perception and learning", *Vision Research*, nr. 39 (11), pp. 1963–1989.

Rauch, S.L.; L.M. Shin; E.A. Phelps, 2006, „Neurocircuitry models of posttraumatic stress disorder and extinction: human neuroimaging research – past, present, and future", *Biological Psychiatry*, nr. 60 (4), pp. 376–382.

Raz, A.; T. Shapiro; J. Fan; M.I. Posner, 2002, „Hypnotic suggestion and the modulation of Stroop interference", *Archives of General Psychiatry*, nr. 59 (12), pp. 1155–1161.

Reichenbach, H., 1951, *The Rise of Scientific Philosophy*, University of California Press, Berkeley.

Reitman, W.; R. Nado; B. Wilcox, 1978, „Machine perception: What makes it so hard for computers to see?", in *Perception and Cognition: Issue in the Foundations of Psychology*, edited by C.W. Savage, pp. 65–87. Volume IX of *Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, University of Minnesota Press, Minneapolis.

Rensink, R.A.; J.K. O'Regan; J.J. Clark, 1997, „To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes", *Psychological Science*, nr. 8 (5), pp. 368–373.

Report to Governor, „Charles J. Whitman Catastrophe", *Medical Aspects*, September 8, 1966. Austin History Center. http://www.ci.austin.tx.us/library/ahc/whitmat.

Rhawn, J., 2000, *Neuropsychiatry, Neuropsychology, Clinical Neuroscience*, Academic Press, New York.

Ritter, M., 2006, „Brain-scan lie detectors coming in near future", Transcript, Fox News, January 31.

Roberts, S.C.; J. Havlicek; J. Flegr, 2004, „Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle", *Proceedings of the Royal Society of London B*, nr. 271, S270–272.

Robert, S.; N. Gray; J. Smith; M. Morris; M. MacCulloch, 2004, „Implicit affective associations to violence in psychopathic murderers", *Journal of Forensic Psychiatry & Psychology*, nr. 15 (4), pp. 620–641.

Robinson, G.E.; C.M. Grozinger; C.W. Whitfield, 2005, „Sociogenomics: Social life in molecular terms", *National Review of Genetics*, nr. 6 (4), pp. 257–270.

Rose, S., 1997, *Lifelines: Biology, Freedom, Determinism*, Oxford University Press, New York.

Rosvold, H.E.; A.F. Mirsky; K.H. Pribram, 1954, „Influence of amygdalectomy on social behavior in monkeys", *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, nr. 47 (3), pp. 173–178.

Rutter, M., 2005, „Environmentally mediated risks for psychopathology: Research strategies and findings", *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, nr. 44, pp. 3–18.

Salposky, R.M., 2004, „The frontal cortex and the criminal justice system", *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, nr. 359 (1451), pp. 1787–1796.

Scarpa, A.; A. Raine, 2003, „The psychophysiology of antisocial behavior: Interactions with environmental experiences", in *Biosocial Criminology: Challenging Environmentalism's Supremacy*, edited by A. Walsh and L. Ellis, Nova Science, New York.

Schacter, D.L., 1997, „Implicit memory: History and current status", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, nr. 13, pp. 501–518.

Schwartz, J.; J. Robert-Ribes; J.P. Escudier, 1998, „Ten years after Summerfield: A taxonomy of models for audio-visual fusion in speech perception", in *Hearing By Eye II*, edited by R. Campbell, B. Dodd, D.K. Burnham, 85, Psychology Press, East Sussex.

Scott, S.K.; A.W. Young; A.J. Calder; D.J. Hellawell; J.P. Aggleton; M. Johnson, 1997, „Impaired auditory recognition of fear and anger following bilateral amygdale lesions", *Nature*, nr. 385, pp. 254–257.

Scutt, D.; J.T. Manning, 1996, „Symmetry and ovulation in women", *Human Reproduction*, nr. 11, pp. 2477–2480.

Selten, J.P.; E. Cantor-Graae; R.S. Khan, 2007, „Migration and schizophrenia", *Current Opinion in Psychiatry*, nr. 20 (2), pp. 111–115.

Shams, L.; Y. Kamitani; S. Shimojo, 2000, „Illusions: What you see is what you hear", *Nature*, nr. 408 (6814), p. 788.

Sheets-Johnston, M., 1998, „Consciousness: a natural history", *Journal of Consciousness Studies*, nr. 5 (3), pp. 260–294.

Sherrington, C., 1953, *Man on His Nature*, 2nd ed., Doubleday, New York.

Shipley, T., 1964, „Auditory flutter-driving of visual flicker", *Science*, nr. 145, pp. 1328–1330.

Simons, D.J., 2000, „Current approaches to change blindness", *Visual Cognition*, nr. 7, pp. 1–15.

Simons, D.J.; D.T. Levin, 1998, „Failure to detect change to people during a real-world interaction", *Psychonomic Bulletin and Review*, nr. 5 (4), pp. 644–649.

Singer, W., 2004, „Keiner kann anders, al ser ist", *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, January 8, 2004. (In German.)

Singh, D., 1993, „Adaptive significance of female physical attractiveness: Role of waist-to-hip ratio", *Journal of Personality and Social Psychology*, nr. 65, pp. 293–307.

Singh, D., 1993, „Is thin really beautiful and good? Relationship between waist-to-hip ratio (WHR) and female attractiveness", *Personality and Individual Differences*, nr. 16, pp. 123–132.

Snowden, R.J.; N.S. Gray; J. Smith; M. Morris; M.J. MacCulloch, 2004, „Implicit affective associations to violence in psychopathic murderers", *Journal of Forensic Psychiatry and Psychology*, nr. 15, pp. 620–641.

Soon, C.S.; M. Brass; H.J. Heinze; J.D Haynes, 2008, „Unconscious determinants of free decisions in the human brain", *Nature Neuroscience*, nr. 11 (5), pp. 543–545.

Stanford, M.S.; E.S. Barratt, 1992, „Impulsivity and multi-impulsive personality disorder", *Personality and Individual Differences*, nr. 13 (7), pp. 831–834.

Stanovich, K.E., 1994, *Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning*, Erlbaum, Mahweh, New Jersey.

Stern, K.; M.K. McClintock, 1998, „Regulation of ovulation by human pheromones", *Nature*, nr. 392, pp. 177–179.

Stetson, C.; X. Cui; P.R. Montague; D.M. Eagleman, 2006, „Motorsensory recalibration leads to an illusory reversal of action and sensation", *Neuron*, nr. 51 (5), pp. 651–659.

Stetson, C.; M.P. Fiesta; D.M. Eagleman, 2007, „Does time really slow down during a frightening event", *PLoS One*, nr. 2 (12), e1295.

Stuss, D.T.; D.F. Benson, 1986, *The Frontal Lobes*, Raven Press, New York.

Suomi, J.S., 2004, „How gene-environment interactions shape biobehavioral development: Lessons from studies with rhesus monkeys“, *Research in Human Development*, nr. 3, pp. 205–222.

Suomi, J.S., 2006, „Risk, resilience, and gene x environment interaction in rhesus monkeys“, *Annals of the New York Academy of Science*, nr. 1094, pp. 52–62.

Symonds, C.; I. MacKenzie, 1957, „Bilateral loss of vision from cerebral infarction“, *Brain*, nr. 80 (4), pp. 415–455.

Terzian, H.; G.D. Ore, 1955, „Syndrome of Klüver and Bucy: Reproduced in man by bilateral removal of the temporal lobes“, *Neurology*, nr. 5 (6), pp. 373–380.

Tinbergen, N., 1952, „Derived activites: Their causation, biological significance, origin, and emancipation during evolution“, *Quarterly Review of Biology*, nr. 27, pp. 1–32.

Tom, G.; C. Nelson; T. Srzentic; R. King, 2007, „Mere exposure and the endowment effect on consumer decision making“, *Journal of Psychology*, nr. 141 (2), pp. 117–125.

Tong, F.; M. Meng; R. Blake, 2006, „Neural bases of binocular rivalry“, *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 10, pp. 502–511.

Tramo, M.J.; K. Baynes; R. Frendrich; G.R. Mangun; E.A. Phelps; P.A. Reuter-Lorenz; M.S. Gazzinga, 1995, „Hemispheric specialization and interhemispheric integration“, in *Epilepsy and the Corpus Calossum*, 2nd edition, Plenum Press, New York.

Tresilian, J.R., 1999, „Visually timed action: Timed-out for «Tau»?“, *Trends in Cognitive Sciences*, nr. 3, pp. 301–310.

Trimble, M.; A. Freeman, 2006, „An investigation of religiosity and the Gastaut-Geschwind syndrome in patients with temporal lobe epilepsy“, *Epilepsy and Behaviour*, nr. 9 (3), pp. 407–414.

Tulvig, E.; D.L. Schacter; H.A. Stark, 1982, „Priming effects in word-fragment completion are independent on recognition memory“, *Learning, Memory, and Cognition*, nr. 8, pp. 336–341.

Tversky, A.; E. Shafir, 1992, „Choice under conflict: The dynamics of deffered decision“, *Psychological Science*, nr. 3, pp. 358–361.

Uexküll, Jakob von, 1909, *Umwelt und Innenwelt der Tiere*, J. Springer, Berlin.

Uexküll, Jakob von, 1934, „Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen“, translated by Claire H. Schiller as „A Stroll through the worlds of animals and men“, in *Instictive Behavior: The Development of a Modern Concept*, edited by Claire H. Schiller, pp. 5–80, International Universities Press, New York, 1957.

Uher, R.; P. McGuffin, 2007, „The moderation of serotonin transporter gene of environmental adversity in the aetiology of mental illness: Review and methodological analysis“, *Molecular Psychiatry*, nr. 13 (2), pp. 131–146.

Ullman, S., 1995, „Sequence seeking and counter streams: A computational model for bidirectional flow in the visual cortex“, *Cerebral Cortex*, nr. 5 (1), pp. 1–11.

Van den Berghe, P.L.; P. Frost, 1986, „Skin color preference, sexual dimorphism and sexual selection: A case of gene culture coevolution?“, *Ethnic and Racial Studies*, nr. 9, pp. 87–113.

Varendi, H.; R.H. Porter, 2001, „Breast odour as only maternal stimulus elicits crawling towards the odour source“, *Acta Paediatrica*, nr. 90, pp. 372–375.

Vaughn, D.A.; D.M. Eagleman, 2011, „Faces briefly glimpsed are more attractive“, forthcoming.

Wason, P.S., 1971, „Natural and contrived experience in a reasoning problem“, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, nr. 23, pp. 63–71.

Wason, P.S.; D. Shapiro, 1966, „Reasoning“, in *New Horizons in Psychology*, edited by B.M. Foss, Penguin, Harmondsworth.

Waxman, S.; N. Geschwind, 1974, „Hypergraphia in temporal lobe epilepsy“, *Neurology*, nr. 24, pp. 629–637.

Weigner, D.M., 2002, *The Illusion of Conscious Will*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Weiser, M.; N. Werbeloff; T. Vishna; R. Yoffe; G. Lubin; M. Shmushkevitch; M. Davidson, 2008, „Elaboration on immigration and risk of schizophrenia“, *Psychological Medicine*, nr. 38 (8), pp. 1113–1119.

Weiskrantz, L., 1956, „Behavioral changes associated with ablation of the amygdaloid complex in monkeys“, *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, nr. 49 (4), pp. 381–391.

Weiskrantz, L., 1990, „Outlooks for blindsight: Explicit methodologies for implicit processes“, *Proceedings of the Royal Society of London*, nr. 239, pp. 247–278.

Weiskrantz, L., 1998, *Blindsight: A Case Study and Implications*, Oxford University Press, Oxford.

Weisstaub, N.V.; M. Zhou; A. Lira *et al.*, 2006, „Cortical 5-HT-2A receptor signaling modulates anxiety-like behaviors in mice“, *Science*, nr. 313 (5786), pp. 536–540.

Wech, R.B.; L.D. Duttonhurt; D.H. Warren, 1986, „Contributions of audition and vision to temporal rate perception“, *Perception & Psychophysics*, nr. 39, pp. 294–300.

Wech, R.B.; D.H. Warren, 1980, „Immediate perceptual response to intersensory discrepancy“, *Psychological Bulletin*, nr. 88, pp. 638–667.

Wilson, T., 2002, *Strangers to Ourselves: Discovering the Adaptive Unconscious*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Wheeler, H.R.; T.D. Cutsforth, 1921, „The number forms of a blind subject“, *American Journal of Psychology*, nr. 32, pp. 21–25.

Wojnowicz, M.T.; M.J. Ferguson; R. Dale; M.J. Spivey, 2009, „The self-organization of explicit attitudes“, *Psychological Science*, nr. 20 (11), pp. 1428–1435.

Wolpert, D.M.; J.R. Flanagan, 2001, „Motor prediction“, *Current Biology*, nr. 11, R729–732.

Wolpert, D.M.; Z. Ghahramani; M.I. Jordan, 1995, „An internal model for internal sensorimotor integration“, *Science*, nr. 269 (5232), pp. 1880–1882.

Yarbus, A.L., 1967, „Eye movements during perception of complex objects“, in *Eye Movements and Vision*, edited by L.A. Riggs, pp. 171–196, Plenum Press, New York.

Yu, D.W.; G.H. Shepard, 1998, „Is beauty in the eye of the beholder?“, *Nature*, nr. 396, pp. 321–322.

Zago, M.; B. Gianfranco; V. Maffei; M. Iosa; Y. Ivanenko; F. Lacquaniti, 2004, „Internal models of target motion: Expected dynamics overrides measured kinematics in timing manual interceptions“, *Journal of Neurophysiology*, nr. 91, pp. 1620–1634.

Zeki, S.; O. Goodenough, 2004, „Law and the brain: Introduction“, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, nr. 359 (1451), pp. 1661–1665.

Zhengwei, Y.; J.C. Schank, 2006; „Women do not synchronize their menstrual cycles“, *Human Nature*, nr. 17 (4), pp. 434–437.

Zihl, J.; D. von Cramon; N. Mai, 1983, „Selective disturbance of movement vision after bilateral brain damage“, *Brain*, nr. 106 (Pt. 2), pp. 313–340.

Zihl, J.; D. von Cramon; N. Mai; C. Schmid, 1991, „Disturbance of movement vision after bilateral posterior brain damage: Further evidence and follow-up observations“, *Brain*, nr. 114 (Pt. 5), pp. 2235–2252.

Cuprins

Cartea anului pentru *New York Times, Houston Chronicle, Boston Globe, Scientific American, Wall Street Journal, Amazon* şi *Goodreads*. Traduceri în peste 20 de ţări.

Dacă mintea conştientă reprezintă doar vârful aisbergului din ceea ce înseamnă activitatea cerebrală, atunci cu ce se ocupă restul creierului uman? Şi cine pe cine conduce oare în tandemul om–creier? Specialistul în neuroştiinţe David Eagleman plonjează în adâncimile subconştientului omenesc, care are o „viaţă personală" tainică şi foarte intensă, şi demontează piesă cu piesă maşinăria care generează gândirea, comportamentul şi credinţele unui individ – maşinărie inaccesibilă de altfel, în cea mai mare parte. Sunt demolate cam toate ideile de-a gata după care ne ghidăm, că e vorba despre normalitate, identitate, moştenire genetică, educaţie, culpabilitate, dependenţă de droguri, infidelitate, autocontrol şi alte asemenea concepte despre care nu ştim, de fapt, mai nimic.

„Cercetător şi scriitor extraordinar de entuziast, ambiţiosul Eagleman urmăreşte să provoace în ştiinţa minţii aceeaşi revoluţie pe care a stârnit-o Copernic în cunoaşterea astrelor." — *New York Observer*

„David Eagleman ne dovedeşte cât de captivante pot fi neuroştiinţele."

—*New York Times*

„Sunt răvăşitoare lecţiile ţinute de Eagleman! Şi în *Incognito*, la fel ca în celebra sa carte *Sum*, ne obligă să ne lepădăm de ideile noastre anchilozate." — *The Guardian*

„Autorul are talentul de a proba improbabilul şi de a pune la treabă idei aparent nebuneşti, reuşind cu ajutorul lor să dea contur universului de altfel nedesluşit al conştiinţei." — *The New Yorker*

„David Eagleman este iniţiatorul unui nou Iluminism."

— *Sunday Herald*

„Avem de-a face aici nu doar cu un cercetător în neuroştiinţe, ci cu o adevărată enciclopedie ambulantă." — *Wall Street Journal*